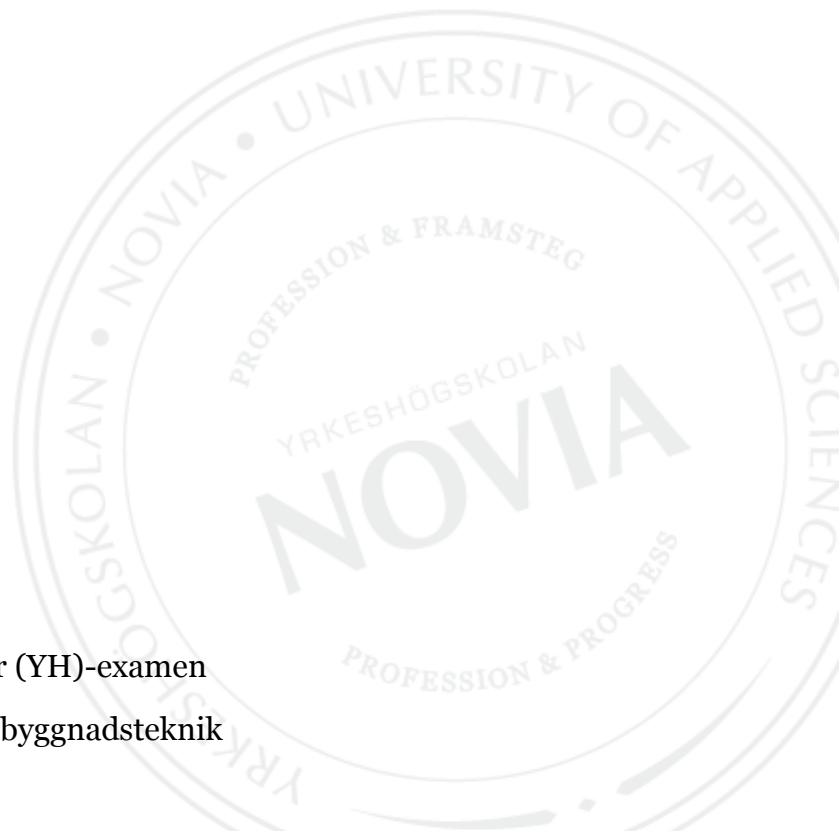


Kostnads- och tidsberäknare i Excel räkneprogrammet för bostadshus

Fredrik Wickholm

Examensarbete för Ingenjör (YH)-examen
Utbildningsprogrammet för byggnadsteknik
Raseborg 2015



Förord

Detta ingenjörsarbete är gjort för TeamRac Ab Oy.

Som handledare för examensarbete fungerade byggmästare Staffan Sundman för TeamRac Ab Oy del och från Yrkeshögskolan Novias sida lektor Niklas Nyman. Jag tackar båda för handledningen och ett gott samarbete.

Raseborg 23.3.2015

Fredrik Wickholm

EXAMENSARBETE

Författare: Fredrik Wickholm

Utbildningsprogram och ort: Byggnadsteknik, Raseborg

Inriktningsalternativ/Fördjupning: Konstruktionsplanering

Handledare: Niklas Nyman, Yrkeshögskolan Novia

Titel: Kostnads- och tidsberäknare i Excel räkneprogrammet för bostadshus

Datum 23.3.2015

Sidantal 42

Bilagor 5

Abstrakt

Detta examensarbete är gjort på beställning av byggföretaget TeamRac Ab Oy i Sibbo. Arbetet innehåller en kostnads- och tidsberäkning över ett av TeamRacs projekt som heter Lintukaari. Hela arbetet fungerar även som en instruktionsbok för användningen av beräknaren i Excel programmet. Syftet med examensarbetet är att beskriva de kostnads- och tidsberäkningsmetoder som används i Finland, att dra nytta av dem och konstruera en beräknare i Excel programmet som är användarvänlig, snabb och förmånlig.

Programvaran som valdes för att göra denna beräknare blev Microsoft Excel 2007. Detta på grund av att Excel möjliggör att skriva ner stora mängder information, samt att ordna och sortera data. Men framför allt är Excel lämpad för att göra långa och tunga beräkningar som är svåra att göra för hand och tar mycket tid. Hela beräknaren, som är uppbyggd i Excel, består av nerfällningsbara lådor, minneslistor, snabbkontrollknappar (snabbtangenter). Det finns mycket information att välja mellan när man gör beräkningar. Kostnads- och tidsberäknaren är designad enligt Talo-2000 klassificeringssystem. Detta betyder att det finns en minneslista av Talo-2000 klassificeringssystemet på nästan varje sida i beräknaren. Genom att följa minneslistan delas beräkningarna upp enligt klassificeringssystemet.

Resultatet är att beräknaren i Excel räkneprogrammet fungerar rätt så bra för mindre egna-hemshus. Eftersom beräknaren inte har provats ordentligt ännu så är det svårt att säga hur exakt den är.

Språk: Svenska

Nyckelord: Kostnadsberäkning, tidsberäkning, Excel

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Fredrik Wickholm

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Rakennustekniikka, Raasepori

Suuntautumisvaihtoehto /Syventävät opinnot: Rakennussuunnittelu

Ohjaaja: Niklas Nyman, Ammattikorkeakoulu Novia

Nimike: Asuinrakennusten kustannus- ja aikataululaskuri Excel-laskentaohjelmalla

Päivämäärä 23.3.2015

Sivumäärä 42

Liitteet 5

Tiivistelmä

Tämä opinnäytetyö on tehty TeamRac Ab Oy:n toimeksiannosta. Yritys toimii rakennus-alalla Sipoossa. Työ sisältää kustannus- ja aikataululaskennan TeamRac:in Lintukaari -projektista. Koko opinnäytetyö toimii myös Excel-ohjelman ohjeena. Opinnäytetyön tavoitteena on perehtyä Suomessa käytettäviin kustannus- ja aikataululaskentamenetelmiin, sekä rakentaa Excel-laskuri, joka on käyttäjäystävällinen, nopea ja edullinen.

Laskuri on tehty Microsoft Excel 2007 -ohjelmistolla. Tämä johtuu siitä, että Excel antaa mahdollisuuden kirjoittaa suuria määriä tietoja sekä järjestää ja lajitella tietoja. Ennen kaikkea Excelissä pystyy tekemään pitkiä ja raskaita laskelmia, jotka ovat vaikeita ja aikaa vieviä käsin laskettuna. Koko laskuri on rakennettu Excelissä ja se koostuu laskevista laatioista, tarkastuslistoista, nopeista painikkeista sekä monista muista tiedoista, joita voi käyttää laskelmien tekoon. Kustannus- ja aikataululaskuri on suunniteltu Talo-2000 -nimikkeistölle. Tämä tarkoittaa, että ohjelmassa on tarkastuslista Talo-2000 -nimikkeistöstä lähes joka sivulla. Seuraamalla listaa laskentatulokset on jaettavissa helposti nimikkeistön mukana.

Lopputulokset osoittavat, että Excel laskuri toimii hyvin pienten omakotitalojen kohdalla. Koska laskinta ei ole vielä kokeiltu kunnolla, on vaikea arvioida, kuinka tarkka se tulee olemaan.

Kieli: Ruotsi

Avainsanat: Kustannuslaskenta, aikataululaskenta, Excel

BACHELOR'S THESIS

Author: Fredrik Wickholm

Degree Programme: Civil engineering

Specialization: Construction planning

Supervisors: Niklas Nyman, Novia University of Applied Science

Title: Cost and time estimate in Excel calculation program for residential buildings

Date 23.3.2015

Number of pages 42

Appendices 5

Abstract

My Bachelor's thesis has been commissioned by Team Rec Ab Oy, a building enterprise in Sipoo, Finland. The thesis work includes a cost and time estimate of one of TeamRac's project called Lintukaari. The entire thesis will also serve as a manual for the use of the Excel program. The aim of the thesis is to describe the cost and time estimating methods used in Finland, to learn from these and use the knowledge when designing a user-friendly, fast and affordable calculator in Excel.

The software that was chosen to make this program with was Microsoft Excel 2007. Excel makes it possible to write down large amounts of information and also to settle and sort data. Excel is best suited for making long and heavy calculations that are difficult to make by hand and would be time-demanding. The entire program, which is structured in Excel, consists of dropdown lists, checklists and quick check buttons. There is a lot of other information to choose between when making calculations. The cost and time estimator is also designed for Talo-2000 nomenclature, which means that there is a checklist of the Talo-2000 nomenclature on almost every page of the program. By following the checklist the calculations are divided according to the nomenclature.

The result of my work is that the calculator in Excel will work pretty well for smaller houses. However, since the calculator has not yet been tested properly it is difficult to say just how accurate it is.

Language: Swedish

Key words: Cost, time, estimator, Excel

INNEHÅLSFÖRTECKNING

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INLEDNING | 1 |
| 1.1 | BAKGRUND | 1 |
| 1.2 | SYFTE | 1 |
| 1.3 | METODER..... | 2 |
| 2 | BYGGNADSKOSTNADERS TILLKOMST..... | 3 |
| 2.1 | UTREDNING AV UTRYMMESBEHOV | 4 |
| 2.2 | ANVÄNDNINGSÄNDAMÅL | 4 |
| 2.3 | FÖRHÅLLANDEN | 5 |
| 2.4 | KONSTRUKTIONSLÖSNINGAR | 5 |
| 2.5 | RENOVERING I BYGGNAD | 6 |
| 2.6 | METOD AV GENOMFÖRANDE..... | 6 |
| 2.7 | TIDTABELL FÖR GENOMFÖRANDET | 7 |
| 3 | KOSTNADSBERÄKNINGSMETODER..... | 7 |
| 3.1 | UTRYMMESKALKYL | 9 |
| 3.2 | KONSTRUKTIONSDELSKALKYL | 9 |
| 3.3 | BYGGNADSDELSKALKYL | 10 |
| 3.4 | PRESTATIONSKALKYL | 11 |
| 3.5 | EFTERBERÄKNING..... | 12 |
| 4 | BYGGNADSPROJEKTETS EKONOMISKA TERMER | 14 |
| 4.1 | TIDSÅTGÅNGSTERMER | 14 |
| 4.2 | MATERIALÅTGÅNGSTERMER | 15 |
| 4.3 | MASKINARBETES PRESTATIONER | 16 |
| 4.4 | VOLYMBEGREPP OCH MÄNGDKOEFFICIENTER | 17 |
| 4.5 | STORLEKSBEGREPP | 18 |
| 4.6 | KLASSIFICERINGSSYSTEM | 18 |
| 5 | TIDSBERÄKNING | 19 |
| 5.1 | LINJÄR TIDTABELL | 20 |
| 5.2 | PLANERINGSPRINCIPER | 21 |
| 5.3 | BERÄKNING AV DEN EFFEKTIVA BYGGNADSTIDEN | 21 |
| 5.4 | TIDTABELLENS INVERKAN PÅ KOSTNADERNA | 22 |
| 5.5 | TILLKOMSTEN AV TIDTABELLSUPPGIFTER..... | 23 |
| 5.6 | ARBETSUPPGIFTERNAS OMFATTNING | 23 |
| 5.7 | SCHEMALÄGGNING OCH RESURSUTJÄMNINGAR AV ARBETSUPPGIFTERNA | 24 |
| 6 | EXCEL | 24 |
| 7 | KOSTNADS- OCH TIDSBERÄKNARE I EXCEL FÖR BOSTADSHUS | 25 |
| 7.1 | KOSTNADS- OCH TIDSBERÄKNARENS UPPBYGGNAD..... | 25 |
| 7.1.1 | <i>Framsidan</i> | 26 |
| 7.1.2 | <i>Konstruktionsdelsberäknare</i> | 27 |
| 7.1.3 | <i>Byggnadsdelsberäknare</i> | 28 |
| 7.1.4 | <i>Egen beräknare</i> | 28 |
| 7.1.5 | <i>Resultat</i> | 29 |
| 7.1.6 | <i>Snabberäknaren</i> | 29 |
| 7.1.7 | <i>Tidsberäknare</i> | 30 |
| 7.1.8 | <i>Efterberäkning</i> | 31 |

| | | |
|-----------|--------------------------------|-----------|
| 8 | PROJEKT LINTUKAARI..... | 32 |
| 8.1 | KOSTNADSBERÄKNING..... | 32 |
| 8.2 | TIDSBERÄKNING..... | 35 |
| 8.3 | JÄMFÖRELSE | 37 |
| 9 | SLUTSATSER | 38 |
| 10 | SAMMANDRAG..... | 39 |
| | KÄLLFÖRTECKNING..... | 41 |

Bilagor

| | |
|----------|--------------------------------------|
| Bilaga 1 | Snabbräknaren i Excel programmet |
| Bilaga 2 | Situationsplan projekt Lintukaari |
| Bilaga 3 | Huvudritningar projekt Lintukaari |
| Bilaga 4 | Kostnadsberäkning projekt Lintukaari |
| Bilaga 5 | Tidsberäkning projekt Lintukaari |

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Detta examensarbete gjordes åt företaget TeamRac Ab Oy och motivet var att skapa en kostnads- och tidsberäknare i Excel räkneprogrammet för bostadshus. Som handledare för examensarbetet fungerade byggmästare Staffan Sundman för TeamRacs del och från skolans sida lektor Niklas Nyman. Företaget hade köpt tre tomter i Eriksnäs, Sibbo där det skulle byggas tre stycken identiska egnahemshus. På husen skulle det göras kostnads- och tidsberäkningar.

1.2 Syfte

Företaget TeamRac Ab Oy behöver en kostnads- och tidsberäknare för att kunna kontrollera och styra projektens kostnader samt ha en överblick över vad tidsåtgången kommer att bli för de olika projekten. Syftet med examensarbetet var att fördjupa sig i de kostnads- och tidsberäkningsmetoder som används i Finland, dra nytta av dem och konstruera en räknare i Excel räkneprogrammet som är användarvänlig, snabb och förmånlig.

Beräknaren består av en sammanställning av många olika böcker, de flesta publicerade av Rakennustieto Oy:

- ROK - Rakennusosien kustannuksia 2011-2013
- KOR - Korjausrakentamisen kustannuksia 2011-2013
- Byggnadskalendern 2011
- Pientalon kustannukset
- Rakennustöiden menekit 2010
- Aikataulukirja
- RT- kort
- RATU- kort
- Excel 2007 : fördjupning

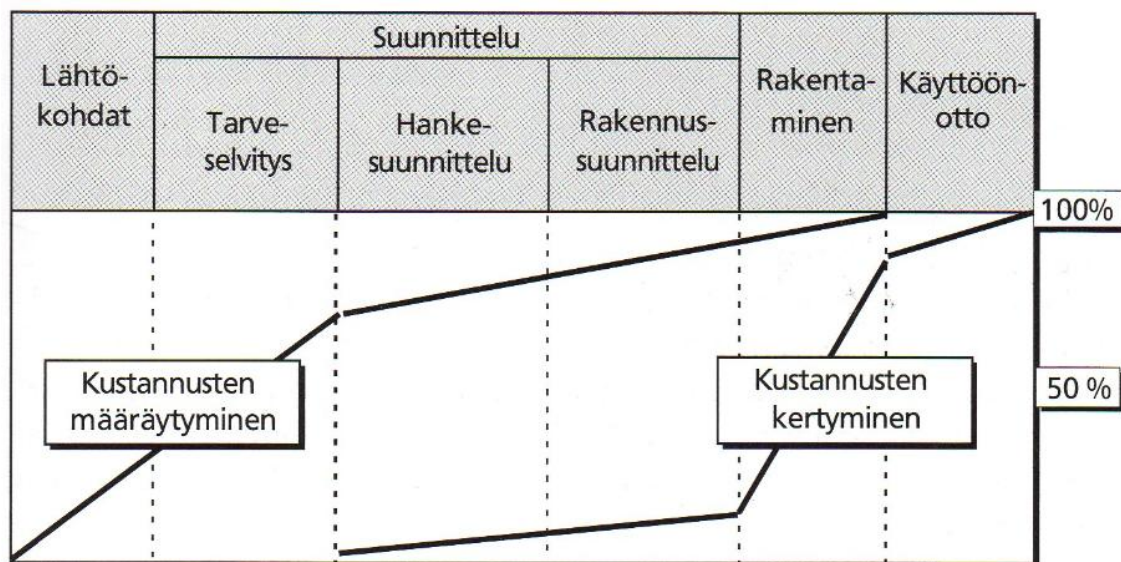
1.3 Metoder

Utgångsläget var att konstruera en kostnads- och tidsberäknare för bostadshus. Programvaran som valdes för att göra denna beräknare blev Microsoft Excel 2007. Detta på grund av att Excel ger dig möjligheten att skriva ner stora mängder information, samt även att ordna upp och sortera data. Men framför allt är Excel lämpad för att göra långa och tunga beräkningar som är svåra att göra för hand och tar mycket tid. En av de viktigaste grundstenarna vid valet att använda Excel vid utformningen av denna beräknare var även det faktum att nästan varje kontorsdator vid olika företag är utrustade med ett Excel programvara av något slag, vilket gör att man kan öppna kostnads- och tidsberäknaren på nästan vilken dator som helst.

Hela beräknaren som är uppbyggd i Excel, består av nerfällningsbara lådor, minneslistor, snabbkontrollknappar och mycket information att välja mellan när man gör beräkningar. Kostnads- och tidsberäknaren är designad enligt Talo-2000 klassificeringssystemet. Detta betyder att det finns en minneslista av Talo-2000 klassificeringssystemet på nästan varje sida i beräknaren. Genom att följa minneslistan delas beräkningarna upp enligt klassificeringssystemet.

2 Byggnadskostnaders tillkomst

En byggnads kostnader orsakas av olika beslut som fattas för att tillverka hela byggnaden från början till slut. (Haahtela & Kiiras 2011, s.19)



Figur 1. Fastställande och tillväxten av kostnader i ett byggnadsprojekts olika skeden. (Lindholm 2009, s. 9)

För att kunna hantera och ha ett inflytande på prisuppgifterna i ett projekt måste man veta vad det är som orsakar dem. Det är viktigt att man undersöker de beslut och krav som har satts för projektet samt hur det är tänkt att leverera projektet till beställaren, för det är de som i slutändan bildar den totala kostnaden för projektet. Olika exempel på vad som orsakar en byggnads kostnader är följande:

- utredning av utrymmesbehov
- användningsändamål
- förhållanden
- konstruktionslösningar
- renovering i en byggnad
- metod av genomförande
- tidtabell för genomförandet av projektet

(Haahtela & Kiiras 2011, s.19)

2.1 Utredning av utrymmesbehov

Behovet av ett utrymme kan starta av vad som helst, det kan vara till exempel att ditt företag eller din organisation växer, efterfrågan på produkter stiger eller så är det frågan om ett helt nytt företag/ ny organisation som skall starta eller bara helt enkelt att du behöver ett egnahemshus. För att få utrymmesbehoven tillfredställda finns det ofta många alternativ. Om du till exempel har ökad efterfrågan på dina produkter kan du fundera på att investera i nya utrymme för att få de nya produkterna och rymmas, eller investera i tekniken i de gamla utrymmena så att du kan fortsätta använda samma utrymme. (Haahtela & Kiiras 2011, s.19)

2.2 Användningsändamål

Från användarens perspektiv är en byggnad ett utrymme. För användaren har byggnaden olika utrymme, där hen kan bo och bedriva verksamhet. Användaren kräver också att utrymmena skall klara av de krav användningen förutsätter. Verksamheten som kommer att bedrivas i utrymmena kan ställa olika krav på till exempel utrymmenas storlek, höga utrymme, varma utrymme eller tvättmöjligheter. (Haahtela & Kiiras 2011, s.19)

De krav som ställs för utrymmena bestämmer hur stort hela projektet kommer att bli. Med hjälp av de krav som beställaren ställt för projektet kan man räkna ut hur stora utrymme som behövs. Ett exempel kan vara storleken på ett hotellrum för att ett visst antal hotelgäster skall rymmas och vistas i utrymmet, eller att kontorslokalen är tillräckligt stor för alla anställda som skall jobba där. (Haahtela & Kiiras 2011, s.19)

Kraven som ställs för de olika utrymmena avgör det slutliga priset för hela projektet. Olika krav på utrymmena gör att priserna kan variera. Till exempel en lagerhall kan kosta ca 500 €/m² medan ett laboratorietrymme kan kosta upp till ca 5000 €/m², vilket gör att laboratorietrymmet kommer att kosta 10 gånger mera att bygga än lagerhallen. De stora skillnaderna på enhetspriserna i olika utrymme gör att bara samma sorts utrymme går att jämföra med varandra. (Haahtela & Kiiras 2011, s.19)

2.3 Förhållanden

Även byggnadsplatsens förhållande kan leda till användningen av resurser, vilket inte har någonting att göra med verksamheten som bedrivs i byggnaden. Sådana resurser är till exempel om grunden behöver förstärkas (pålning, bärande bottenbjälklag, masshackning, stabilisering av marken m.m.), sprängning av bergsytor samt fyllningar. (Haahtela & Kiiras 2011, s.20)

Årstiderna är tidsmässiga förändringar i förhållanden. De grund- och ramkonstruktioner som är genomförda vintertid ökar arbetsåtgången och energiförbrukningen märkvärdigt. Det är i allmänhet inte möjligt att ändra och styra förhållanden, men däremot går det att anpassa sig till dem, på ett sådant vis att inte onödiga kostnader uppstår. Till exempel kan planeraren placera byggnaden på tomten på ett sådant vis, att så lite markförstärkning som möjligt behöver göras eller att väggar som är tänkta att muras på vintern, flyttas till en varmare årstid. De problem som förhållanden ställer ekonomiskt på ett projekt kan ibland vara komplicerade. Till exempel blir arbetstiderna längre vintertid, men även arbetets enhetspris sjunker vintertid eftersom arbetare är förmånligare och lättare att få tag på då än sommartid. (Haahtela & Kiiras 2011, s.20)

2.4 Konstruktionslösningar

Olika konstruktörer kan konstruera samma utrymmen på samma byggnadsplats på olika vis och resultaten kan skilja sig mycket i resursanvändningen och enhetspriserna. Också de aktuella modetrenderna har en inverkan på planeringen och enhetspriserna. (Haahtela & Kiiras 2011, s.20)

I renoveringsbyggandet kan utrymmeskalkylen anpassas till den befintliga byggnaden på många olika sätt. Om de nya utrymmena inte får plats eller inte är möjliga att placera i den gamla byggnaden, leder det oftast till stora rivningsarbeten och renoveringsarbetet kan expandera mycket. (Haahtela & Kiiras 2011, s.20)

2.5 Renovering i en byggnad

I ett renoveringsprojekt uppstår de största kostnaderna då det planeras in egenskaper för utrymmena som inte finns färdigt i den gamla byggnaden som skall bli renoverad. Till exempel om utrymmenas verksamheter kräver att det skall finnas möjlighet för handtvätt, och det inte finns tillgång till vatten i det gamla utrymmet, så måste en ny vattenpost installeras. Om utrymmeskraven är olika än vad den gamla konstruktionen erbjuder, så uppstår det utgifter för dem, fastän konstruktionen annars skulle vara i tekniskt bra skick. En gammal konstruktions skick förorsakar oftast renoveringskostnader. Till exempel kan ett plåttak behöva förnyas på grund av att det har rostat. Det är viktigt att komma ihåg att en byggnad börjar åldras direkt efter att den har blivit klar. Ett exempel på detta är att man märker olika slags bucklor eller rispor i målningsytorna då man flyttar in i en lägenhet eller utrymme. (Haahtela & Kiiras 2011, s.20)

2.6 Metod av genomförande

Ett projekt kan under byggnadstiden delas upp i olika projektkostnader. Valet av metod kan orsaka prisskillnader mellan projekten beroende på projektets storlek och typ av projekt samt av den pågående konkurrenssituationen, vilken i sin tur är beroende av byggnadsmängden och den ekonomiska situationen av den aktuella verksamheten. (Haahtela & Kiiras 2011, s.20-21)

I renoveringsprojekt är man ofta tvungen att ta i beaktande den fortskridande verksamheten i byggnaden, vilket innebär att man delar upp projektet i olika delar som i sin tur kan leda till att arbetsåtgången kan öka. (Haahtela & Kiiras 2011, s. 21)

2.7 Tidtabell för genomförandet

I nybyggen är det oftast kraven på byggnadsarbetet som brukar bestämma tidsplanen för genomförandet av projektet. Undantagsfall är vissa industriella byggnader, vars tidtabell är kopplad till olika maskinleveranser och produktionsstarten av någon viss produkt. (Haahtela & Kiiras 2011, s.21)

Förhållandet mellan byggnadstiden och priserna har studerats i flertal olika undersökningar. En optimal tidtabell har trots det inte uppfunnits. En alltför kort byggnadstid leder till skiftesarbete som i sin tur betyder att kostnaderna stiger. En alltför långvarig tidtabell leder till ineffektivitet och mera tidsbundna arbetsplatskostnader. I ackordsarbete är arbetstiden mer flexibel, vilket leder till att inverkan på priserna är relativt liten. (Haahtela & Kiiras 2011, s.21)

I renoveringsprojekt är det vanligt att verksamheten i byggnaden ofta sätter olika gränser för tidtabellen i projektets genomförande. De arbeten (buller, damm, fukt) som stör verksamheten i byggnaden måste oftast göras mycket snabbt, vilket leder till att priserna stiger, på grund av till exempel skiftesarbete, förflyttning av verksamheten eller skyddande av väggar. Likaså kan även verksamheten fördröja byggandet, och då drar det ut på hela tidtabellen för renoveringsprojektet. Långvariga renoveringsarbeten orsakar extra kostnader både för användaren och för entreprenören jämfört med nybyggen. (Haahtela & Kiiras 2011, s.21)

3 Kostnadsberäkningsmetoder

Ett projekts kostnader kan beräknas på många olika vis och i olika skeden av hela processen. Det börjar med grova beräkningsmetoder som används i början av projektet till mera exakta metoder som används när olika stadier av planeringen är färdiga, ända till slutet där man använder beräkningsmetoder för att följa upp hur projektets kostnader stämde överens med de beräkningar som hade gjorts för projektet. Beräkningsmetoderna består av tre olika komponenter:

1. Beräkningsmetod

- standard kostnadsberäkning
- målspecifik kostnadsberäkning

2. Hur noggrant projektet delas upp i

- anläggningar och system
- byggnads- och utrustningsdelar
- insatser (arbete, anskaffningar och utrustning)

3. Information som används vid kostnadsberäkningen.

(Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 110)

Komponenterna kan kombineras med varandra på olika vis. Med standard kostnadsberäkning menar man en metod, där alla delar som skall beräknas är standardlösningar. Standard kostnadsberäkningen för ett projekt delas upp enligt följande:

- uppdelningsstruktur
- mängdinformation och
- åtgångsinformation samt pris- och kostnadsinformation

(Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 110)

I den målspecifika kostnadsberäkningen är alla delar i beräkningen riktig information, alltså standardkonstruktionerna har modifierats för att motsvara projektets planlösningar, genomförande metoder och insatser som kommer att användas i projektet. I praktiken betyder det att ingen ren standardkostnadsberäkning kommer att förekomma, för att beräkningen alltid grundar sig på något målspecifika uppgifter. I allmänhet är alltid en del av informationen standardiserad i lösningarna. Kostnadsberäkningen är olika i planeringsskedet och genomförandeskedet. Syftet med kostnadsberäkningen i planeringsskedet är att utveckla ekonomin inom planeringen (styrning av planering). Genomförandeskedet i sin tur behandlar preliminära beräkningar för att bestämma anbudspriset samt övervaknings- och efterberäkningar som används som hjälpverktyg vid styrning av genomförande skedet men även för att upprätthålla beräkningsinformationerna. (Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 110)

3.1 Utrymmeskalkyl

Utrymmeskalkylen används i projektplaneringsskedet. I det här skedet bör det finnas information om utrymmena, som kommer att byggas i konstruktionen. Det är även skäl att ta i beaktande kvalitetskraven på utrymmena. De uppgifter som behövs är namnen på utrymmena, antalet utrymmen och deras storlek. Utrymmesprogrammet (Fig. 2) fungerar ypperligt som grund för att göra en utrymmeskalkyl (Fig. 3). De faktorer som berör priserna är byggnadsdelarna, förhållandena, ytstrukturer och utrustningar. (Haahtela & Kiiras 2011, s.85-87).

| Utrymme | m ² /utrymme | st | m ² |
|-------------------|-------------------------|-----|----------------|
| 1h + kk | 25 | 32 | 800 |
| 2h + kk | 35 | 102 | 3570 |
| 2h + k | 52 | 102 | 5304 |
| 3h + k | 63 | 135 | 8505 |
| 4h + k | 76 | 32 | 2432 |
| Bastuavdelning | 29 | 3 | 87 |
| Tvättstuga | 20 | 3 | 60 |
| Förvaringsutrymme | 50 | 3 | 150 |

Figur 2. Exempel på hur ett utrymmesprogram kan se ut. (Lindholm 2009, s. 11)

| Utrymme | m ² /utrymme | st | m ² | €/m ² | € |
|--------------------------|-------------------------|-----|----------------|------------------|------------|
| 1h + kk | 25 | 32 | 800 | 1900 | 1 520 000 |
| 2h + kk | 35 | 102 | 3570 | 2000 | 7 140 000 |
| 2h + k | 52 | 102 | 5304 | 2100 | 11 138 400 |
| 3h + k | 63 | 135 | 8505 | 2100 | 17 860 500 |
| 4h + k | 76 | 32 | 2432 | 2100 | 5 107 200 |
| Bastuavdelning | 29 | 3 | 87 | 2500 | 217 500 |
| Tvättstuga | 20 | 3 | 60 | 2800 | 168 000 |
| Förvaringsutrymme | 50 | 3 | 150 | 1500 | 225 000 |
| Utrymmen tot. (moms. 0%) | | | | | 43 376 600 |

Figur 3. Beräkning av kostnadsmål utgående av utrymmesprogrammet. (Lindholm 2009, s.12)

3.2 Konstruktionsdelskalkyl

En konstruktionsdelskalkyl används till att beräkna kostnader enligt olika konstruktionsdelar. Med en konstruktionsdel menar man en helhet som är uppbyggd av flera olika byggnadsdelar, som till exempel olika slags element, ytstrukturer, grundsulor, utrustningar och olika VVS-helheter. Det vanligaste skedet där det brukar göras en konstruktionsdelskalkyl

är i planeringsskedet. Konstruktionsdelarnas kostnader prissätts på basis av vilka byggnadsdelar som ingår i dem. Exempel på hur en konstruktionsdels kalkyl kan se ut visas i Figur 4 (Enkovaara, Haveri & Jensekanen 1998, s. 79-83).

| Produkt | Mängd | Enhet | Tot. € |
|---------------------------|-------|----------------|--------|
| Grundsula | 50 | lm | 15000 |
| Betongelement | 10 | st. | 120000 |
| Ytstrukturer (tegelfasad) | 170 | m ² | 25000 |

Figur 4. Exempel på hur en konstruktionsdelskalkyl kan se ut.(Fredrik Wickholm 2015)

3.3 Byggnadsdelskalkyl

Byggnadsdelskalkyl är en beräkningsmetod där byggnadskostnader beräknas enligt byggnadsdelar som har angivits färdigt ungefärliga enhetspriser. Byggnadsdelskalkyl används främst vid utarbetande av offerter. Byggnadsdelskalkylen baserar sig på att ritningarna är i förslags eller skisstadiet men kan även vara i huvud- och arbetsritningstadiet. Byggbeskrivningen fungerar i beräkningen som en kvalitativ guide. I beräkningarna definieras kostnaderna enligt byggnadsdelar - alltså lite exaktare än vad det görs i konstruktionsdelskalkyleringen. Byggnadsdelarna kan vara uppdelade till exempel i mellanväggar, plattor, balkar och mellanbjälklag. Exempel på hur en byggnadsdelskalkyl kan se ut visas i Figur 5 (Lindholm 2009, s. 16).

| Talo 2000 RO | Nimike | yks | Lasketut määrät ja hinnoittelu | | | |
|--------------|------------------------------|------------------|--------------------------------|----------------------|------------|--------------------|
| | | | määrä | yks/brm ² | €/yks | €/brm ² |
| 122 | RUNKORAKENTEET | | | | | |
| 1221 | VSS-rakenteet | vsm ² | 45 | 0,105 | 300 | 31,4 |
| | K-väestösuoja | | | | | |
| 1222 | Kantavat betoniseinät | m ² | 200 | 0,465 | 60 | 27,91 |
| | elementtiseinät | | | | | |
| 1225 | Maavarainen laatta | rm ² | 25 | 0,058 | 32 | 1,86 |
| | 120 mm | | | | | |
| 1226 | Elementtilaatat | m ² | 75 | 0,174 | 60 | 10,47 |
| | Ontelolaatta 320 mm | | | | | |
| 122 | Yhteensä | | | | 452 | 71,63 |

Kohteen lähtötiedot määrälaskennasta

Hinnat yrityksen tai ohjelmiston tiedostoista

Kohdekohtaiset tunnusluvut, joita voidaan verrata muihin kohteisiin

Figur 5. Exempel på hur en byggnadsdelskalkyl kan se ut i förslags och skisstadiet.(Lindholm 2009, s. 16)

3.4 Prestationskalkyl

En prestationskalkyl används i huvudsak då när ritningarna är på huvudritningsstadiet. Prestationskalkyl är ett traditionellt sätt att göra målspecifika kostnadsberäkningar och insatsbaserade kostnadsuppskattningar i anbudsskedet. I prestationskalkylering beskrivs sortimentet både som byggnadsdelar och prestationsdelar, vilka prissätts på basen av kostnadsinformation om insatserna. Prestationskalkylen härstammar från Talo-80 klassificeringssystemet, där huvudgrupperna är byggnadsdelar, prestationer och kostnadstyper. (Lindholm 2009, s. 25)

Enligt Talo-80 klassificeringssystemet är byggnadsdelarna följande:

1. Jord och grundläggning
2. Grunden och yttre konstruktioner
3. Stom- och vattentakskonstruktioner
4. Kompletterande konstruktioner
5. Ytkonstruktioner
6. Möbler, apparater och maskiner
7. Maskintekniska arbeten
8. Arbetsplatsens brukskostnader
9. Arbetsplatsens allmänna kostnader

(Lindholm 2009, s. 25)

Enligt Talo-80 klassificeringssystemet är prestationsdelarna följande:

1. Formarbeten
2. Armerings- och betongarbeten
3. Metall och plåtarbeten
4. Murning, rappning och plattläggning
5. Elementarbeten
6. Trä och skivarbeten
7. Värme- och ljudisolering
8. Vatten- och fuktisolering
9. Övriga arbeten

(Lindholm 2009, s. 25-26)

Enligt Talo-80 klassificeringssystemet är kostnadstyperna följande:

- Kostnadsklass 1, Arbetskostnad (KK1)
- Kostnadsklass 2, Materialkostnad (KK2)
- Kostnadsklass 3, Underleverantörskostnad (KK3)

(Lindholm 2009, s. 26)

Utöver dessa kostnadstyper kan olika företag ha egna kostnadstyper som de använder sig av vid prestationskalkylering, som till exempel egna tjänster. I de nyare versionerna av klassificeringssystemen kallas det inte längre till prestationskalkyl, utan någonting motsvarande så som i Talo-90 klassificeringssystemet heter det arbetstyp, eller i Talo-2000 klassificeringssystemet där man känner igen den vid namnet produktionsdel. Prestationskalkylering är en insatsbaserad beräkning, där man prissätter objektets mängder med hjälp av insatser och deras prisuppgifter. (Lindholm 2009, s. 26)

| Koodi | | NIMI KE JA SELITYS | Määrätiedot | | Kustannustiedot | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-------------------------|-------------|----------------|--------------------|------|-------|-------|-------|---------------------------|-------|-------|----------------|------|----------|----------|
| RO | SUO | | Määrä | Yks. | Työkustannus, KL 1 | | | | | Materiaalikustannus, KL 2 | | | Alihank., KL 3 | | Yhteensä | |
| | | | | | h/yks | h | €/h | €/yks | Yht. | huk. % | €/yks | Yht. | €/yks | Yht. | €/yks | Yhteensä |
| 525 | | Sisäseinän laatoitus | 10 | m ² | | | | | | | | | | | | |
| | 48 | Laatoitustyö 1+0 (17/h) | 10 | m ² | 0,50 | 5,00 | 17,00 | 8,50 | 85,00 | | | 414,8 | | | 49,97 | 500 |
| | | laatat 149 x 149 mm | 10 | m ² | | | | | | 5 | 30,0 | 315,0 | | | | |
| | | kiinnityslaasti | 35 | kg | | | | | | 10 | 0,9 | 34,7 | | | | |
| | | saumalaasti | 12 | kg | | 1,40 | 34,00 | | | 10 | 0,9 | 11,9 | | | | |
| | | saumasilikooni | 1 | tuubi | | 0,50 | 34,00 | | | | 3,2 | 3,2 | | | | |
| | | kuljetus | 1 | erä | | | | | | | 50,0 | 50,0 | | | | |

Figur 6. Exempel på en prestationskalkyl. (Lindholm 2009, s. 29)

3.5 Efterberäkning

Efterberäkningen är en kostnadsberäkning som baserar sig på prestationsmängder och dess kostnader som har använts vid genomförandet av ett projekt. Målet med en efterberäkning är:

- utredning av det slutliga resultatet,
- lagring av information för företagets framtida projekt och
- förbättring av program för kostnadsuppskattning

(Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 117-118)

Efterberäkningen är en sammanställning av övervakningsuppgifter. Inför lagringen av informationen så korrigeras och kompletteras övervakningsresultaten med en slutrapport. Efterberäkningen används som, bland annat bilaga vid kostnadsberäkning för nya objekt och vid utarbetningen av företagsspecifika uppgifter. (Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 118)

Efterberäkning är en aktiv och fortskridande verksamhet, som kräver att företaget skapar en viss rutin för att hålla igång. En efterberäknings rutin kan till exempel innehålla följande verksamheter:

- allmän genomgång av saker som är i behov av korrigerings
- kontrollering av de korrigerade uppgifterna
- rapportering av slutresultatet och dess orsaker
- utnyttjandet av arkiverad information

(Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 118)

Med hjälp av en efterberäkning kan man separera olika arbetsskeden, som behöver förbättring samt effektivisering av tidtabell. Att lära sig av sina egna misstag är en av de effektivaste metoderna för att förbättra arbetsresultatet i framtiden.

| Kustannusarvio | | | | | Jälkilaskelma | | |
|--------------------|---|-------|-----|------------|-------------------|---------|---------|
| Talo 2000 | Panos | Määrä | yks | Yhteensä | Yhteensä seuranta | Ero (€) | Ero (%) |
| 121 | Bitumikermi perustuksen yläpinnassa 200 mm | 50 | jm | 176,3 € | 180,0 € | -4 € | 2 % |
| 121 | Betonimuottiharkko 200 mm | 50 | jm | 4 067,2 € | 4 060,0 € | 7 € | 0 % |
| 121 | Perusmuurilevy, h = 600 mm | 50 | jm | 342,9 € | 350,0 € | -7 € | 2 % |
| 121 | Perusmuurilevy, vedeneriste anturan liitoskohdassa | 50 | jm | 763,7 € | 500,0 € | 264 € | -35 % |
| 121 | Antura 600 x 200 mm, betoni | 50 | jm | 2 280,4 € | 2 500,0 € | -220 € | 10 % |
| 121 | Routasuojaus 100 mm, 1 m:n leveydelle, kallistus 1:10 | 50 | jm | 885,8 € | 849,0 € | 37 € | -4 % |
| 121 | Salaoja 110 mm, muovia 1,0 m | 50 | jm | 414,4 € | 450,0 € | -36 € | 9 % |
| 121 | Sepelitäyttö 1 m ³ /jm | 50 | jm | 2 163,3 € | 2 100,0 € | 63 € | -3 % |
| ero tavoitteeseen: | | | | 11 094,1 € | 10 989,0 € | 105,1 € | |

Figur 7. Exempel på en efterberäkning av en kostnadsuppskattning. (Fredrik Wickholm 2015)

4 Byggnadsprojektets ekonomiska termer

4.1 Tidsåtgångstermer

För att man skall kunna fastställa en byggnadsprestations enhetspris, måste man känna till vilka olika insatser, åtgångar och priser som kommer att krävas för att utföra prestationen. Arbetsåtgången berättar hur stor arbetsinsats det krävs vid prestationen. Arbetsåtgång är den tiden det krävs för en arbetare att fullgöra en prestationsenhet. (Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 91)

| | | | | |
|---|-----------------------------|--|--|----------------------------------|
| Grundläggande tid T1 | Metodens tilläggstid TL1 | Arbets skiftets tilläggstid TL2 (små störningar) | Arbetsfasens tilläggstid TL3 (stora störningar) | Små skilda arbetsfaser T3p |
| Metodens totala tid T2 | | -under en timmes avbrott - kollektivavtals raster | -över en timmes avbrott -väntande | |
| Arbets skiftets totala tid, Arbetsplanering T3 | | | | |
| Arbetsfasens totala tid, T4 | | | | |

Figur 8. Tidsindelningen. (Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 91)

- T1 Grundläggande tid, dvs. den tid som används till själva arbetet
- TL1 Metodens tilläggstid grundar sig på valet av arbetsmetoden
- T2 Metodens totala tid är den tiden som har gått åt pga. vald arbetsmetod.
T2 är summan av grundläggande tiden T1 och metodens tilläggstid TL1
- TL2 Arbetsskiftets tilläggstid är små störningar, som består av under en timme långa avbrott i byggnadsskedet och pauser enligt arbetsavtalet (exempel matpauser och kaffepauser)
- T3 Arbetsskiftets totala tid består av metodens totala tid och arbetsskiftets tilläggs tid. T3 betyder den verkliga arbetstiden utan störningar. Arbetsskiftes tid används som grundläggande information vid planeringen av tidtabellen för genomförandet av projektet.
- TL3 Arbetsfasens tilläggstid, alltså stora störningar i arbetet, bildas av olika sorts avbrott och väntanden som överskrider en (1) timme. Sådana saker kan till exempel vara att arbetarna på arbetsplatsen hamnar och vänta på betongbilen för att kunna fortsätta arbeta.
- T3p Små skilda arbetsfaser, är korta arbetsfaser som är nödvändiga för att den huvud sakliga arbetsfasen skall kunna gå vidare. Exempel på en kort arbetsfas är korrigering av armeringen

T4 Arbetsfasens tid är den totala tiden som det tar att göra arbetet.

Arbetsfasens totala tid används vid kostnadsberäkningen.

(Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 91-92)

4.2 Materialåtgångstermer

För att kunna förbättra användningen och kontrolleringen av material så delas de upp i olika användningsområden. I utarbetandet av en kostnadsuppskattning eller en tidtabell är det möjligt att dela upp innehållet i olika nivåer av materialåtgångstermer och tillägg.

(Fig. 9) (Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 92)

| | | | | |
|----------------------|-------------------|----|--------------------------------|----------------------------|
| Arbetsplats åtgång | | M5 | Kostnadsberäkning | |
| Arbets skedes åtgång | | M4 | Anskaffningar | Arbetsplats tillägg ML4 |
| Metodens åtgång | | M3 | Arbets skiftets tillägg ML3 | |
| Teoretiska åtgången | Metod tillägg ML2 | | | |
| | | | Total spill | |

Figur 9. Termer som används vid materialåtgångs beräkningar. (Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 93)

M2 Den teoretiska materialåtgången fås genom att beräkna materialmängderna utgående från planeringsdokumenten (ritningar).

ML2 Metodens tillägg är den skillnad mellan metodens åtgång och teoretiska åtgången, som förorsakats av arbetsinsatsens nödvändiga tilläggsbehov av material i vissa arbetsobjekt eller -faser.

M3 Metodens åtgång är den materialåtgången som det går åt för att göra den planerade arbetsinsatsen.

ML3 Arbetsskiftets tillägg är en skillnad mellan arbetsskedets åtgång och metodens åtgång. Skillnaden består av extra åtgångar av material som uppstår på grund av olämpliga arbetssätt, variation i kvaliteten på materialet samt av slösaktig användning.

- M4 Arbetsskedetsåtgången är den totala mängden använt material vid arbetsskedet då arbetet är helt klart.
- ML4 Arbetsplatstillägg i materialåtgången består av olika tillägg som kommer av att material går sönder, försvinner och av arbeten som man är tvungen att göra på nytt på grund av vårdslöshet vid arbetsinsatsen.
- M5 Arbetsplatsåtgången är den totala helheten av materialåtgången som det kommer att gå åt för att genomföra arbetsskedet till slut.

(Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 92-93)

4.3 Maskinarbetes prestationer

När man talar om en byggnadsmaskins kapacitet, så är det frågan om hur stor del av arbetsåtgången per tidsenhet som maskinen står för. Prestationerna kan klassificeras in i olika nivåer (Fig. 10) (Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 93).

| | | | |
|-------------------------|---------|---------|---------|
| Grundkapacitet | | | |
| K1 | | | |
| Metod kapacitet | | | K1 - K2 |
| K2 = a1 x K1 | | | |
| Användnings kapacitet | | K2 - K3 | |
| K3 = a2 x K2 | | | |
| Arbets skedes kapacitet | K3 - K4 | | |
| K4 = a3 x K3 | | | |

Figur 10. Maskinarbetets prestationer. (Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 94)

- K1 Grundkapaciteten är mängden arbete dividerat med grundläggandetiden
- K2 Metodkapaciteten är mängden arbete dividerat med metodtiden
- K3 Arbetsskiftskapaciteten är mängden arbete dividerat med arbetsskiftstiden
- K4 Arbetsskedets kapacitet är mängden arbete dividerat med arbetsfastiden

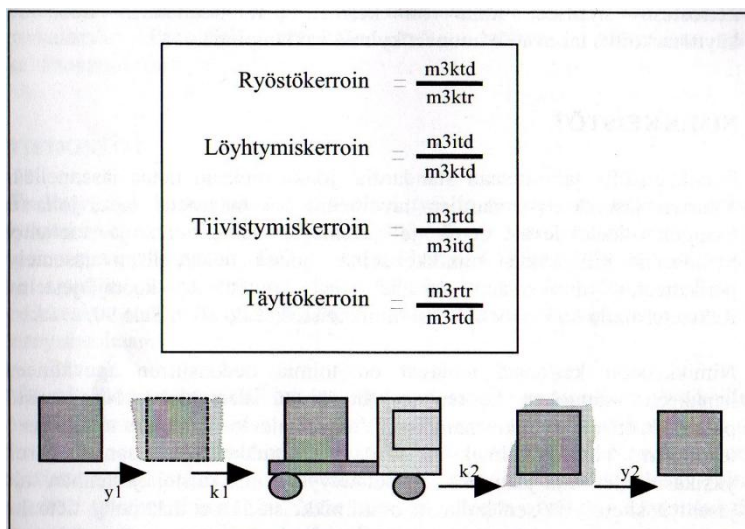
(Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 93)

Grundkapaciteten används vid teknisk jämförelse mellan olika maskiner. Metodkapaciteten används vid jämförelse av maskiner och arbetsredskap samt vid synkroniseringsberäkningar. Arbetskiftskapaciteten används för måluppskattningen och för framställningen av preliminära tidtabeller. Arbetskedets kapacitet används vid kostnadsberäkningar och vid planeringen av produktionshastigheten.

(Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 93)

4.4 Volymbegrepp och mängdkoefficienter

När man talar om jord- och bergmassor så använder man oftast sig av följande volymbegrepp och mängdkoefficienter (Fig. 11).



Figur 11. Volymbegrepp och masskoefficienter. (Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 95)

| | |
|------------|--|
| m_{3ktr} | Teoretisk fast volym för jord eller berg i naturligt tillstånd |
| m_{3ktd} | Verklig fast volym för jord eller berg i naturligt tillstånd |
| m_{3itd} | Verklig lös volym för jord- eller stenmaterial |
| m_{3rtd} | Verklig byggnadsvolym för jord- eller stenmaterial |
| m_{3rtr} | Teoretisk byggnadsvolym för jord- eller stenmaterial |

(Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 94)

4.5 Storleksbegrepp

De vanligaste storleksbegreppen som används vid kostnadsberäkning är följande:

- Rumsareal vars förkortning är (hum^2) kommer från det finska ordet "huoneala". Rumsarealen begränsar sig vid rummets alla färdig väggytor.
- Bostadsyta vars förkortning är (htm^2) kommer från finska ordet "huoneistoala". Bostadsytans gränser går vid inre sidan av väggytornas stomkonstruktion.
- Våningsareal vars förkortning är (ktm^2) kommer från finska ordet "kerrostasoala". Våningsarealens gränser går vid yttre väggarnas färdiga ytor.
- Våningsyta vars förkortning är (kem^2) kommer från finska ordet "kerrosala". Våningsytans gränser går vid ytterväggarnas utsida.

(Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 95)

Bruttoareal (brm^2) är det viktigaste storleksbegreppet. Den beskriver omfattningen av hela byggnaden. Bruttoarealen fås genom att summera ihop alla våningsytor tillsammans. Våningsarealerna räknas som bruttoareor oberoende var våningen finns, vad den innehåller, rummens användningsändamål eller om rummen är kalla eller varma. (Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 95)

4.6 Klassificeringssystem

Klassificeringssystem är en standard, enligt vilken informationen delas upp. För att kunna styra ett projekts kostnader och hantera filer så behövs det ett allmänt sätt att strukturera mängd- och kostnadsinformation. Med hjälp av klassificeringssystem har alla olika parter i projektet möjlighet att bearbeta information med samma principer och grupperande. De olika klassificeringssystemen som är till förfogande för kostnadsberäkning är Talo-80, Talo-90 och Talo-2000 samt även företagsspecifika klassificeringssystem. Det klassificeringssystem som används för ett projekt bestäms oftast av beställaren, men även entreprenören kan själv välja vilket klassificeringssystem som hen vill använda. Sedan början av 1980-talet har Talo-80 klassificeringssystemet använts i kostnadsberäkningssammanhang. Dessutom har det även från början av 1990-talet använts Talo-90 klassificeringssystem och från sekelskiftet 2000-talet så har det även börjat användas Talo-2000 klassificeringssy-

stem. Vid behov kan de olika klassificeringssystemen konverteras över till ett annat klassificeringssystem, till exempel Talo-2000 klassificeringssystemet kan konverteras till Talo-80 klassificeringssystem. (Lindholm 2009, s. 18; Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 96)

Klassificeringssystemets huvudsakliga uppgift är att fungera som ett hjälpverktyg vid överföring av information mellan de olika parterna i ett projekt och i samband med det fungera som ett enhetligt språk för branschen. Klassificeringssystemets huvudsakliga synpunkt är kostnadsberäkning. (Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, s. 96)

Själva huvudklassificeringssystemet delas även upp i mindre klassificeringssystem. Exempel på vilka delklassificeringssystemen är för Talo-2000:

- utrymmesklassificeringssystem
- projektklassificeringssystem
- konstruktionsdelsklassificeringssystem
- möbelklassificeringssystem
- byggnadsdelsklassificeringssystem

(Palolahti, Kivimäki, Lindberg, Lahtinen & Sahlstedt 2013, s. 7)

5 Tidsberäkning

För att man skall kunna lyckas med ett byggnadsprojekt krävs det att man uppnår målen som är uppsatta för projektet i genomförandeplaneringen. Den mest krävande delen av genomförandeplaneringen är planeringen av tidtabellen samt styrningen över den. (Lindberg, Koskenvesa & Sahlstedt 2013, s.18)

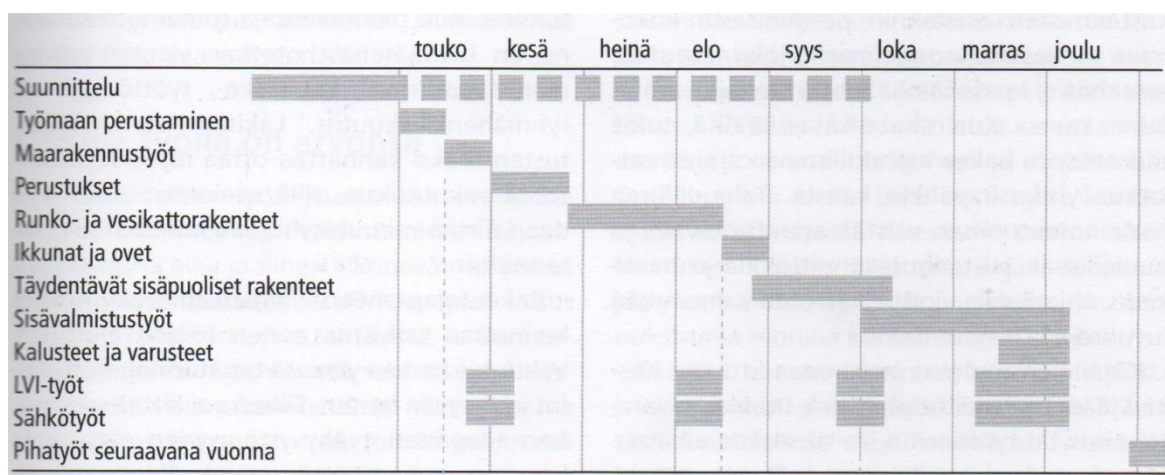
Tidtabellen fungerar som en mall för projektets genomförande. Då man gör en tidtabell, alltså ett schema över när arbetsuppgifterna skall göras och hur lång tid de får ta, söker man fram en realistisk genomförandemall på basen av den information som man har till förfogande. I mallen sätts det ut mål för projektet och för enskilda arbetsuppgifter. Dessa mål bör vara realistiskt planerade samt mätbara, bundna till tiden och produkten. (Lindberg, Koskenvesa & Sahlstedt 2013, s.18)

Byggnadsprojektets tidtabell, alltså projekttidtabellen hör till byggherrens ansvar. Den för projektet valda arbetsformen inverkar även på tidtabellen. Av en projekttidtabell bör det framgå en realistisk vision över de olika byggnadsfasernas tidpunkter och varaktigheter. (Lindberg, Koskenvesa & Sahlstedt 2013, s.18)

5.1 Linjär tidtabell

Tidtabeller presenteras oftast i form av en linjär tidtabell. I en linjär tidtabell visas prestationernas varaktigheter som ritade tidslinjer efter varandra på olika rader (Fig. 12). Vanligtvis är prestationerna uppräknade längst till vänster i tabellen. I tidtabellen kan man även lägga in deltidsmål och saker som är beroende på tidtabellen. (Lindberg, Koskenvesa & Sahlstedt 2013, s.18)

För att man skall kunna göra upp en linjär tidtabell så bör projektet spjälkas upp i lämpliga arbetsdelar som till exempel ytterdörrar, mellanväggsmurning och rappning av ytor samt målning. För varje arbetsuppgift uppskattas en start- och slutpunkt. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, s.21)



Figur 12. Exempel på en linjär tidtabell. (Nissinen, Koskenvesa 2004, Pientalon kustannukset s. 17)

5.2 Planeringsprinciper

För att man skall kunna fastställa tidtabeller och realistiska mål för ett byggnadsarbete behöver man information om arbetsinsatserna, arbetsåtgången och kapaciteten samt även arbetsgruppens storlek. (Lindberg, Koskenvesa & Sahlstedt 2013, s.19)

Byggarbetsplatsens tidtabell är avsedd att beskriva produktionen. För att kunna styra och kontrollera produktionen behövs tidtabeller som beskriver insatser, alltså tiden i förhållande till den färdiga produkten. I tidtabellen bör man även ta i beaktande störningar samt ändringar i planeringen och klimatet. (Lindberg, Koskenvesa & Sahlstedt 2013, s.19)

För att tidtabellen skall vara funktionell ur både produktionens och arbetsledningens synvinkel skall:

- alla arbeten som ingår i tidtabellen skall vara mätbara, det vill säga korrekta kriterier som exempel Ratu -arbetsåtgångar och -prestationer
- reservera tillräckligt med tid för genomförandet, det vill säga att man inte har för bråttom så att det inte uppstår störningar och väntande.
- reservera arbetsro för varje uppgift, vilket betyder att man inte har igång alla arbetsskeden samtidigt på ett och samma ställe
- uppgifterna i tidtabellen vara tillräckligt stora, så att det är möjligt att styra och kontrollera dem, det vill säga att man inte spjälkar upp ett projekt i alltför små delar
- hanteringen av bindningen mellan arbetsuppgifterna bör vara möjlig
- tidtabellen presenteras så att det är möjligt att följa med produktionen

(Lindberg, Koskenvesa & Sahlstedt 2013, s.18)

5.3 Beräkning av den effektiva byggnadstiden

Hela projektets byggnadstid är inte till förfogandet för produktionen av byggnaden. På en arbetsplats uppstår det många olika avbrytningar på grund av olika skäl, och dessa måste tas i beaktande vid framställningen av tidtabellen. Saker som orsakar avbrytningarna är till exempel semestrar, vardagshelger samt dåliga väderförhållanden och störningar i produktionen. Störningarna i ett byggnadsprojekt påverkar mera på arbetsutvecklingen i grund-

och stomskedet än vad de påverkar i framställningen av de inre ytorna i en byggnad. (Lindberg, Koskenvesa & Sahlstedt 2013, s.20)

När man framställer en tidtabell för ett arbetsprojekt använder man sig av T3-tid, vilket är arbetsskiftets totala tid utan störningar. På grund av att man använder sig av T3-tid som inte tar i beaktande störningar vid framställandet av tidtabellen, så reserverar man extra tid i tabellen för större avbrott för att realisera tidtabellen. (Lindberg, Koskenvesa & Sahlstedt 2013, s.21)

5.4 Tidtabellens inverkan på kostnaderna

Orealistiska tidtabeller skapar problem på arbetsplatsen. I slutet av ett projekt kan realistiska tidtabeller ställa till med alltmöjligt som till exempel följande:

- förhastade beslut
- dåliga kontrakt
- konstruktionsfel
- olyckor
- avvikelse i tidtabellen

(Nissinen, Koskenvesa 2004, Pientalon kustannukset s. 17)

På grund av att det förekommer avvikelser i tidtabellen skapas oftast extra hyrningskostnader som till exempel hyrningen av arbetsreskap. Saker som har blivit på hälft i projektet så som konstruktionsplanering, ackordsarbete, transporter eller arbetsinsatser skapar oreda i tidtabellerna, och därigenom förorsakar de också tilläggskostnader för projektet. (Nissinen, Koskenvesa 2004, Pientalon kustannukset s. 17-18)

En tidtabell håller då man gör arbetsinsatserna i hälsosamma förhållanden. Det betyder att alla säkerhetsrisker bör undvikas. Till de riskerna hör bland annat olycksfall, bränder, hoprasande schaktningar samt konstruktioner, avkapningar av kablar, sprängningsarbeten samt naturkrafterna. (Nissinen, Koskenvesa 2004, s. 18)

5.5 Tillkomsten av tidtabellsuppgifter

De uppgifter som befinner sig i en tidtabell är arbete och funktioner, vilka är beroende av tid och resurser. Tidtabellsuppgifterna planeras på ett sådant vis att man är kapabel att hantera uppgifterna och hela arbetsplatsens framskridande enligt målsättningen. Uppgifterna bör vara i sådana helheter, att deras förverkligande är möjligt att kontrollera och att det är möjligt att styra produktionen. (Lindberg, Koskenvesa & Sahlstedt 2013, s.22)

När man väljer uppgifterna, är det mycket viktigt att ta i beaktande samarbetet mellan alla de parter som finns på en arbetsplats. Uppgifterna kan vara till exempel sprängning, gjutning av en platta på mark, formning av grundsulan och elementmontering. Till genomförandet av uppgiften hör förutom det ordinära arbetet, även kompletterande prestationer så som igångsättnings, avslutande och upprätthållande. Exempel på kompletterande prestationer kan vara förflyttningar av material och arbetsredskap, städning, skyddande av något, installation av räcken och ställningsarbeten. (Lindberg, Koskenvesa & Sahlstedt 2013, s.22)

5.6 Arbetsuppgifternas omfattning

För att kunna uppskatta arbetsåtgången och arbetsprestationen bör man ta i beaktande följande faktorer som inverkar:

- arbetsgruppens storlek, erfarenhet och yrkeskunskap
- objektets storlek samt svårighetsgrad
- konstruktionslösningar och byggnadsteknik
- maskinerna och arbetsredskapens kapacitet och skick
- förhållandena utomhus
- genomförandet av arbetsplaneringen
- organisering av arbetsplatsen

(Lindberg, Koskenvesa & Sahlstedt 2013, s.22)

5.7 Schemaläggning av arbetsuppgifterna

När man skall schemalägga arbetsinsatser, är det vissa faktorer som man skall ta i beaktande:

- synkronisering av arbetsuppgifterna, så att arbetstiden är effektiv och kontrollbar
- arbetsuppgifternas rytm, hur man kan hålla de fortlöpande ifall arbetsmängderna varierar
- hur man kan hålla arbetsgrupperna kontinuerligt sysselsatta

(Lindberg, Koskenvesa & Sahlstedt 2013, s.23)

Förutom de här punkterna så utforskas det om arbetspunkterna och arbetsredskapen är tillräckliga (Lindberg, Koskenvesa & Sahlstedt 2013, s.23).

6 Excel

Excel är ett räkneprogram som är tillverkat av Microsoft och hör till gruppen Microsoft Office. Programmet är designat för kalkyleringar och enklare datahanteringsuppgifter. Excel är ett ypperligt kalkyleringsprogram för kostnadsberäkningar. Med hjälp av Microsofts inbyggda system VBA som står för "Visual Basic for Applications " så kan man göra mycket fina och avancerade program i Excel. VBA ger möjligheter till att kunna skriva in egna funktioner till programmet samt spela in vissa funktioner som skall göras om på nytt.

Själva Excel räkneprogrammet är uppbyggt på massor av olika tomma sidor. Dessa tomma sidor går att fylla i med data och det går att kombinera data med varandra, vilket skapar en möjlighet att göra en databas. Excel har även tabeller och pivottabeller färdigt inbyggda i programmet som är lättåtkomliga. En Excel sida består av tusentals kolumner och rader som användaren har till förfogande vid inskrivandet av sitt data.

7 Kostnads- och tidsberäknare i Excel för bostadshus

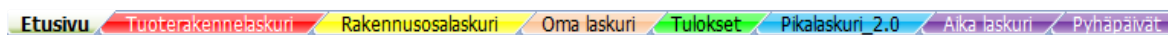
Kostnads- och tidsberäknaren som presenteras i detta arbete är gjort med Microsoft Excel version 2007. Beräknaren har även prövats och visats fungera i de nyare versionerna av Excel 2010 och 2013. Beräknaren går ut på att användaren fyller i de värden hen vill använda i kostnads- och tidsberäkningen med hjälp av inbyggda nerfällningsbara lådor eller fält som går att fylla i med information. All data som finns färdigt inbyggt i beräknaren går att modifiera eller ta bort med hjälp av inställningar som finns med i beräknaren. Användaren kan även lägga till information i beräknaren.

Själva beräknarens funktioner och räkningar är gjorda med vanliga inbyggda Excel funktioner, men även mycket med VBA -koder samt makron. Hela beräknaren är även skrivskyddad, vilket betyder att användaren inte tillåts att ha alla celler i Excel programmet till sitt förfogande vid beräkningarna. Största orsaken varför beräknaren är skrivskyddad, är att inte användaren i misstag skall kunna modifiera olika beräkningsfunktioner. Detta skulle leda till att beräknaren inte fungerar som den skall längre och stora fel kan uppstå vid slutresultaten.

Tidsåtgången som används i beräknaren är uppbyggt enligt Ratu - arbetsåtgångsinformation, som är gjord för större projekt. Detta betyder att tidsåtgångarna är relativt små eftersom de är räknade för större ytor och arbetsskeden. Eftersom beräknaren är avsedd för mindre egnahemshus så finns det en svårighetsgradskoefficienten som går att öka på så att man skall få mera precision på tidsåtgången som används för varje enhet i beräknaren. Även husets våningsantal har stor inverkan på tidsåtgången. Ifall man har två eller flera våningar i sin beräkning bör det även tas i beaktandet i svårighetsgradskoefficienten.

7.1 Kostnads- och tidsberäknarens uppbyggnad

Kostnads- och tidsberäknaren är uppbyggt på ett sådant vis, att det består av en mängd olika mellansidor. Tanken bakom beräknaren är att man börjar med att fylla i basinformation om kostnadsberäkningen på beräknarens framsida ("Etusivu") och sedan fortsätter till de följande sidorna. Beräknarens alla olika sidor som finns till förfogande för användaren kan hittas längst ner på sidan i Excel programmet, och är markerade med olika namn och färger (Fig.13).



Figur 13. Kostnads- och tidsberäknarens olika sidor i Microsoft Excel 2007. (Fredrik Wickholm 2015)

Kostnads- och tidsberäknaren består av följande sidor:

- Framsidan ("Etusivu")
- Konstuktionsdelsberäknare ("Tuoterakennelaskuri")
- Byggnadsdelsberäknare ("Rakennusosalaskuri")
- Egen beräknare ("Oma laskuri")
- Resultat ("Tulokset")
- Snabbräknare ("Pikalaskuri")
- Tidsberäknare ("Aika laskuri")
- Helgdagar ("Pyhäpäivät")

7.1.1 Framsidan

Framsidan är beräknarens första sida. På denna sida fyller användaren i basinformation om projektet, så som projektets namn, beskrivning om projektet, storlek, områdeskoefficient, svårighetsgradskoefficient samt vilket årtal för prisuppgifter som beräknaren skall ändvänder.

Projektets namn, beskrivningen om projektet och storleken som skrivs in på framsidan kommer att överföras till de andra sidorna automatiskt och användas som information där. Områdeskoefficienten varierar beroende på vilken ort användaren gör beräkningar för. Det vill säga att beroende på om man beräknar för konstruktioner som befinner sig i huvudstadsregionen eller ute på landet så använder man olika koefficienter. Exempel på olika koefficienter som kan användas visas i tabell 1.

Tabell 1. Byggnadsplatsens inverkan på arbetskostnaderna.

| Plats | Nummer | Koefficient |
|---|----------|-------------|
| Huvudstadsregionen och dess när områden | Område 1 | 1,45 |
| Andra storstäder samt växande områden | Område 2 | 1,20 |
| Landsbygden | Område 3 | 1,00 |

(Palolahti, Kivimäki, Lindberg, Lahtinen & Sahlstedt 2013, s. 8)

7.1.2 Konstruktionsdelsberäknare

Konstruktionsdelsberäknaren är den första av de fyra olika beräknare som finns med i kostnads- och tidberäknaren. Med beräknaren kan man räkna ut kostnader i ett projekt enligt olika delar, så som beskrivet i kapitel 3.2. Denna beräkningssida i beräknaren går ut på att användaren väljer och fyller information genom att använda rutorna och nerfällningsbara lådorna som finns till förfogande på Excel sidan. Ett exempel på hur detta ser ut visas i figur 14.

| Täytä itse | Valitse itse | Valitse itse | Täytä itse |
|-----------------|--------------------|--|------------|
| Osa | Vaihe | Nimi | Määrä |
| 121 Perustukset | Perustus rakenteet | Perustus 105 - Harkkoperustus, h=800mm, yläosa eristeharkkoa | 50 |
| | | Perustus 105a - Harkkoperustus, h=300mm, yläosa eristeharkkoa | |
| | | Perustus 106 - Solupolystyreenielementiperustus | |
| | | Perustus 201 - Pilari-palkkiperustus | |
| | | Perustus 202 - Paaluperustus | |
| | | Perustus 203 - Laattaperustus (h=700 mm, alaosan leveys=350 mm, laatan paksuus 150 mm) | |
| | | Perustus 204 - Laattaperustus, kevennys | |
| | | Perustus 205 - Paaluperustus, betonilaatta | |
| | | Perustus 206 - Perusmuuriperustus (h=800 mm, b=440 mm) | |

Figur 14. Sida för konstruktionsdelsberäkning. (Fredrik Wickholm 2015)

Genom att användaren trycker på det röda plustecknet som finns längst till vänster i figur 14, så visar beräknaren tilläggsinformation om konstruktionsdelen som man har valt i just denna rad (Fig. 15).

| Täytä itse | Valitse itse | Valitse itse | Täytä itse |
|-----------------|--------------------|--|------------|
| Osa | Vaihe | Nimi | Määrä |
| 121 Perustukset | Perustus rakenteet | Perustus 105 - Harkkoperustus, h=800mm, yläosa eristeharkkoa | 50 |

| Osa | Vaihe | Nimi |
|-----------------|--------------------|--|
| 121 Perustukset | Perustus rakenteet | Perustus 105 - Harkkoperustus, h=800mm, yläosa eristeharkkoa |

| Määrä | Yksikkö | Materiaali € | Työ € | Tunnit | Kustannukset yht. € | (Hinnat ovat alv. 0%) |
|-------|---------|--------------|----------|--------|---------------------|-----------------------|
| 50,00 | jm | 6 625,39 | 3 291,70 | 99,50 | 9 917,09 | |

| Rakennusosat: | Materiaali €/yksi | tth | Työ €/yksi | Yhteensä €/yksi |
|---|-------------------|-------|------------|-----------------|
| Bitumikermi perustuksen yläpinnassa 300 mm | 124,30 | 2,50 | 95,00 | 219,30 |
| Perusmuuri, kevytsoraeristeharkko 290 mm, h = 800 mm, yläosa kevytsoraeristeharkkoa | 2 637,50 | 54,50 | 1 607,75 | 4 245,25 |
| Rappaus, ohutrappaus 2 kertaa (0,4 m ² /jm), sokkelirappaus | 60,20 | 5,50 | 186,05 | 246,25 |
| Perusmuurilevy, vedeneriste anturan liitoskohdassa | 401,98 | 5,50 | 199,65 | 601,63 |
| Antura 600 x 200 mm, betoni | 1 254,81 | 15,00 | 506,25 | 1 761,06 |
| Routasuojaus 100 mm, 1 m:n leveydelle, kallistus 1:10 | 576,60 | 3,50 | 133,00 | 709,60 |
| Salaaja 110 mm, muovia 1,0 m | 102,50 | 6,00 | 228,00 | 330,50 |
| Sepelitäyttö 1 m ² /jm | 1 467,50 | 7,00 | 336,00 | 1 803,50 |

Sulje

Figur 15. Konstruktionsdelsberäkning sidans tilläggsinformation. (Fredrik Wickholm 2015)

Varje konstruktionsdel som finns färdigt inbyggt i beräknaren går att modifiera eller ta bort helt och hållet. Användaren kan även lägga till egna konstruktionsdelar i beräknaren genom att gå in vid fliken inställningarna som finns på varje sida i beräknaren. Konstruktionsdelarna består av olika byggnadsdelar som är inprogrammerade i beräknaren.

7.1.3 Byggnadsdelsberäknare

Byggnadsdelsberäknaren är den andra i ordningen av de fyra olika beräknarna. I denna beräknare kan användaren använda sig av byggnadsdelar vid beräkningen av kostnader. Det är samma byggnadsdelar som är inprogrammerade vid konstruktionsdelsberäknaren som används i den här beräknaren.

Varje byggnadsdel som används i beräknaren består av en mängd material som krävs för att konstruera byggnadsdelen samt även den arbetstid som kommer att gå åt vid byggandet av den. Alla arbetstider som används i beräkningarna är T4-tider, vilket menas att alla tänkbara avbrott har tagits i beaktandet. Sidan för byggnadsdelar är uppbyggd på exakt samma vis som sidan för konstruktionsdelar och fungerar även på samma sätt. Enda skillnaden mellan dem är att när man trycker på det röda plustecknet i byggnadsdelsberäknaren kommer det fram vilka material och arbetsinsatser som använts vid den valda byggnadsdelen (Fig. 16).

| Materiaalitiedot | | | | | | | | | |
|---|----------------|--|--------------|---------------|----------------------------|------------------------------|--------|------|--------|
| Osa | Vaihe | Nimi | | | | | | | |
| 1242 Ikkunat | Ikkunat | MSE/AL puualumiini - ikkuna 2+1 lasia, 20 x 14 M (sis. tuuletusikkuna) | | | | | | | |
| Määrä | Yksikkö | Materiaali € | Työ € | Tunnit | Kustannukset yht. € | (Hinnat ovat alv. 0%) | | | |
| 1,00 | kpl | 464,07 | 54,09 | 1,49 | 518,16 | | | | |
| Materiaalit | | | | | | meneekki | €/yks. | yks. | yht. € |
| puualumiini-ikkuna, MSE/AL 2+1 lasia, 20 x 14, valk. Maalattu, U =0,9 - 1,0 W/m²K, sis. | | | | | | 1,00 | 456,30 | kpl | 456,30 |
| polyuretaani, saumavaahto | | | | | | 0,28 | 6,50 | l | 1,82 |
| ruuvi, kiinnitysruuvit ja tulpat | | | | | | 8,00 | 0,24 | kpl | 1,92 |
| Ikkuna rahti: Lisäkustannus/kpl (taloon.com) | | | | | | 1,00 | 4,03 | kpl | 4,03 |
| | | | €/tth | tth | yht. € | Osuus % | | | |
| Työntekijät | | | | | | | | | |
| Rakennusammattimies | | | 38,00 | 1,341 | 50,96 | 90,00 % | | | |
| Apuri | | | 21,00 | 0,149 | 3,13 | 10,00 % | | | |

Figur 16. Byggnadsdelsberäknarens tilläggsinformation. (Fredrik Wickholm 2015)

7.1.4 Egen beräknare

"Egen beräknaren" är en kostnadsberäknare som till utseendet ser helt lika ut som de två tidigare beskrivna kostnadsberäknarna. Skillnaden mellan de två tidigare beräknarna och "Egen beräknaren" är att man själv måste fylla i alla värden som man vill beräkna med. Det vill säga att man kan använda "Egen beräknaren" nästan till vad som helst som skall kost-

nadsberäknas. Exempelvis kan man använda den för att beräkna kostnaderna för konstruktionsdelar, byggnadsdelar, prestationer eller material.

7.1.5 Resultat

Resultatsidan är en sida som samlar ihop alla resultat från de olika räknarna. Sidan samlar ihop resultat från konstruktionsdels-, byggnadsdelsberäknaren samt "Egen beräknaren" och sammanställer dem i tabellformat. Resultaten på sidan går sedan att ställa in på hur mycket information som skall visas.

Hela resultatsidan fungerar på det viset att användaren fyller i de konstruktionsdelar och byggnadsdelar och eventuellt andra egna beräkningar som de vill beräkna på. När användaren är klar med ifyllandet kan hen flytta sig till resultatsidan, var det finns en knapp för att uppdatera hela sidan ("Päivitä sivu"). Därefter det överflyttas all information till resultatsidan (Fig. 17).

| | |
|---|----------------------------|
| Yhteensä kaikki tulokset | |
| Hintaversio 2013 | Kustannuslaajuus ALV 0 %: |
| Hankkeen nimi: Slutarbete_Kostnadsberäkning projekt Lintukaari 2014 | Kustannuslaajuus ALV 24 %: |
| Hankkeen laajuus: 0 m² | Päivämäärä: 13.1.2015 |

Päivitä sivu

| tth | Mat. € alv 24 % | Työ € alv 24 % | Yhteensä alv 24 % |
|--------|-----------------|----------------|-------------------|
| 10 tth | 2 217 € | 391 € | 2 609 € |

| Arvot | | | | | |
|---|--|---------------------|--------------|-------------------|---------------|
| Osat | <input checked="" type="checkbox"/> tth yhteensä | Materiaali alv 24 % | Työ alv 24 % | Yhteensä alv 24 % | Määrä/yksikkö |
| <input checked="" type="checkbox"/> 1242 Ikkunat | 10 tth | 2 217 € | 391 € | 2 609 € | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ikkunat | 10 tth | 2 217 € | 391 € | 2 609 € | |
| R1 MSE/AL puualumiini - ikkuna 2+1 lasia, 15 x 3 M | 2 tth | 498 € | 83 € | 581 € | 2 kpl |
| R2 MSE/AL puualumiini - ikkuna 2+1 lasia, 9 x 14 M | 1 tth | 354 € | 41 € | 395 € | 1 kpl |
| R3 MSE/AL puualumiini - ikkuna 2+1 lasia, 20 x 14 M (sis. tuuletusikkuna) | 2 tth | 575 € | 67 € | 643 € | 1 kpl |
| R4 MSE/AL puualumiini - ikkuna 2+1 lasia, 14 x 4 M | 1 tth | 244 € | 41 € | 285 € | 1 kpl |
| R5 MSE/AL puualumiini - ikkuna 2+1 lasia, 10 x 12 M | 1 tth | 299 € | 41 € | 340 € | 1 kpl |
| R6 MSE/AL puualumiini - ikkuna 2+1 lasia, 6 x 12 M | 1 tth | 247 € | 41 € | 289 € | 1 kpl |
| R7 Ikkuna rahti, kokonais rahti (taloon.com) | 2 tth | 0 € | 76 € | 76 € | 2 erä |
| Yhteensä | 10 tth | 2 217 € | 391 € | 2 609 € | |

Figur 17. Resultatsidan i kostnadsberäknaren (Fredrik Wickholm 2015)

7.1.6 Snabbräknaren

Snabbräknaren är den sista av de fyra olika kostnadsberäknaren. Snabbräknaren har ingenting att göra med de andra räknarna som finns med i kostnads och tidsberäknaren, utan är en helt självständig räknare. Beräknaren är utrustad med en egen resultatsida som finns på samma sida som räknaren.

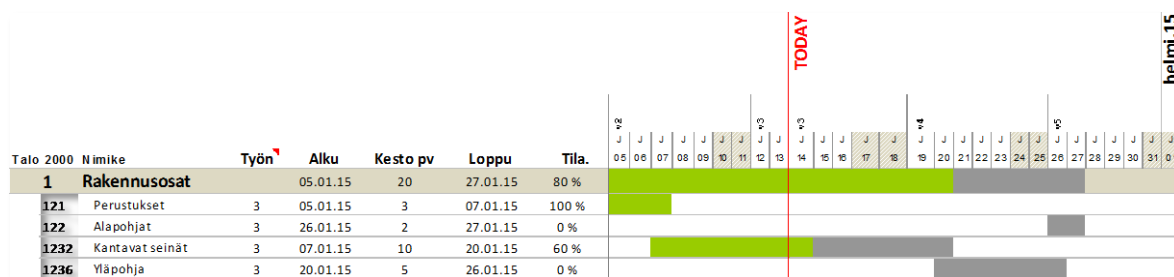
Idén varför snabbräknaren finns med i kostnads- och tidsberäknaren är för att man skall snabbt kunna få sig en överblick hur stora kostnader det rör sig om i projektet. Snabbräknarens precision av hur noggrant den räknar är inte testat ännu i detta skede av examensarbetet och kommer eventuellt inte att tas i beaktande. Snabbräknaren går ut på att användaren fyller i den informationen som finns till förfogande på sidan och modifierar de valbara rutor så att de passar in på projektet som skall kostnadsberäknas.

Ett exempel på hur snabbräknaren ser ut samt hur den fungerar finns i bilaga 1.

7.1.7 Tidsberäknare

Tidsberäknaren är en skild sida i beräknaren och är inte beroende av de andra beräknings-sidorna. Själva tidsberäknaren fungerar som ett Gantt diagram, det vill säga den vanligaste typen av ett linjärt tidsberäkningssystem som används vid projekthantering.

Sidan fungera på så sätt att användaren fyller i basinformation om projektet högst uppe till vänster på sidan och därefter förflyttar man sig nedåt och börjar fylla i de projektdelar man vill ha med i tidsberäkningen (Fig.18). Efter det kan man börja göra själva tidsberäkningen, genom att fylla i startdatumet och antalet dygn som arbetsprestationen kommer att ta tid. Det är även möjligt att välja om beräknaren skall räkna med endast veckodagar eller om det skall räkna med veckosluten som arbetsdagar.



Figur 18. Tidsberäkningsdelen i tidsberäknaren. (Fredrik Wickholm 2015)

Det är även möjligt att fylla i speciella helgdagar som till exempel julafton, nyårsdagen eller andra dagar man inte vill räkna som arbetsdagar. För att fylla i dessa dagar går man till följande sida i beräknaren som heter helgdagar ("Pyhäpäivät"), och där skriver man in alla de datum man anser som helgdagar. Tidsberäkningssidan noterar ändringarna som gjorts på sidan för helgdagar automatiskt, så därefter är det bara att fortsätta tidsberäkna.

7.1.8 Efterberäkning

Efterberäkningen i beräknaren har ingen separat sida eller eget räkningsprogram. Efterberäkningarna kan göras på varje kostnadsberäkningssida (Konstruktionsdels, Byggnadsdels, och egen beräknare). Efterberäkningen befinner sig alltid längst till höger på sidorna (Fig 20.), men är inställt på att vara gömda vanligtvis när beräknaren är igång. Detta på grund av att det inte skall ta så onödigt mycket utrymme på skärmen eftersom det är rätt sällan som en efterberäkning behöver göras i skala med kostnadsberäkningar.

Att få fram efterberäkningsspalten på varje sida går lätt genom att trycka på en knapp som finns till förfogande högst uppe på varje beräkningssida (Fig. 19). Rutan heter uppföljning ("Seuranta") i beräknaren. Även andra spalter går att få fram från samma fält.

Näytä seuraavat otsikot

☐ **Mat. €/yks.**

☐ **Mat. € (alv24 %)**

☐ **Työ €/yks.**

☐ **Työ € (alv24 %)**

☐ **tth/yks.**

☒ **Seuranta**

☐ **€/tth**

Figur 19. Dolda spalter på beräkningssidorna. (Fredrik Wickholm 2015)

| Yhteensä (Alv 24 %) | Yhteensä seuranta (Alv 24 %) | Ero (€) | Ero (%) |
|---------------------|------------------------------|---------|---------|
| 2 609 € | 2 557 € | 52 € | -2 % |

Täytä itse

| Yhteensä (Alv 24 %) | Yhteensä seuranta (Alv 24 %) | Ero (€) | Ero (%) |
|---------------------|------------------------------|----------|---------|
| 581,20 € | 600,00 € | -18,80 € | 3 % |
| 395,34 € | 400,00 € | -4,66 € | 1 % |
| 642,51 € | 600,00 € | 42,51 € | -7 % |
| 285,00 € | 287,00 € | -2,00 € | 1 % |
| 340,05 € | 320,00 € | 20,05 € | -6 % |
| 288,73 € | 300,00 € | -11,27 € | 4 % |
| 75,89 € | 50,00 € | 25,89 € | -34 % |

Kuva 20. Efterberäkningsspalterna. (Fredrik Wickholm 2015)

Efterberäkningen fungerar på så vis att användaren fyller i spalten som är markerad med en röd text, de värden som konstruktionsdelen, byggnadsdelen eller egna beräkningsdelen blev att kosta på riktigt. Samtidigt som man fyller i värdena, så räknar beräknaren automa-

tiskt ut skillnaden mellan det uppskattade värdet och det riktiga värdet samt ger ut en procentskillnad och en grön eller röd boll. Om skillnaden har ett minustecken framför sig betyder det att kostnaden blev större och om den har ett plustecken framför sig så har det blivit billigare.

8 Projekt Lintukaari

Projekt Lintukaari är ett projekt som startades år 2011. Projektet handlar om tre identiska egnahemshus som skall byggas i Eriksnäs, Sibbo. Nu för tillfället är redan två stycken av husen byggda och det tredje huset håller på att byggas. Som ägare av tomterna och även fungerande huvudentreprenör för projektet är TeamRac Oy. TeamRac är ett byggnadsföretag som har till största delen sin verksamhet inom Sibbos gränser, men gör även byggnadsarbeten ytterom kommunens gränser. Företaget grundades år 2010.

En enskild tomts storlek rör sig vid 1000 m^2 , och varje tomt har en byggrätt på 200 m^2 . Alla husens tomter och storlekar finns på situationsplanen i bilaga 2. På situationsplanen finns även en fjärde tomt som även den är identisk med de tre byggnaderna, men som dock inte hör till detta projekt, utan byggs av ett annat företag.

8.1 Kostnadsberäkning

Kostnadsberäkningen som gjorts i detta slutarbete handlar om huset på tomten T3 som finns i mitten på situationsplanen (bilaga 2). Ytan på husets första våning är 128 m^2 och andra våningen är 71 m^2 vilka utgör en total yta på 199 m^2 . Ritningar som använts vid framställandet av kostnadsberäkningen finns i bilaga 3.



Figur 21. 3D bild av huset som kostnadsberäkningen är gjord för. (Fredrik Wickholm 2015)

All kostnadsberäkning som gjorts har utförts med kostnads- och tidsberäknaren i Excel programmet. Prisuppgifterna på material och arbetskostnader som används vid beräkningen baserar sig på information av priser år 2014. Eftersom huset är beläget i Sibbo, som ligger ca 30 km öster om Helsingfors, så borde det användas en områdeskoefficient på 1,45 (Område 1) enligt kapitel 7.1.1. Men eftersom lönerna i detta projekt redan är kända (Fig. 22) så kommer ingen områdeskoefficient att tilläggas. Som svårighetskoefficient har det använts 1,2. Orsaken till koefficienten är att huset är ett tvåvåningshus, och nästan en hel sida av huset kommer att bestå av stora fönster som går från golvnivå ända upp till taknivå.

Som medel lön för en byggnadsarbetare är det färdigt inställt i programmet 38 €/h (Moms 0 %), vilket inkluderar en socialavgift på ca 40 % och är ungefär 15,65 €/h. Medellönen för en byggnadsarbeters hjälpman är på 21 €/h (Moms 0 %), vilket inkluderar en socialavgift på ca 40 % och är ungefär 8,65 €/h. Alla andra löner för specialarbetare så som plåtslagare, murare, VVS-montörer, grävmaskinschaufförer, elektriker och elementinstallatörer som berörs vid kostnadsberäkningen har en färdig inställd lön i beräknaren som rör sig mellan 40-75 € (Moms 0 %). Arbetarnas enskilda timlön €/h som använts vid kostnadsberäkningen visas upp i figur 22.

| Työntekijälista: | |
|-------------------------|-------|
| Rakennusammattimies | 38,00 |
| LVI-asentaja | 45,00 |
| Sähköasentaja | 50,00 |
| Kuljettaja | 60,00 |
| Maankaivu | 75,00 |
| Apuri | 21,00 |
| Laattamies | 42,00 |
| Muurari/Rappari | 43,00 |
| Maalari | 45,00 |
| Mattomies | 45,00 |
| Raudoittaja | 36,00 |
| Elementtiasentaja | 40,00 |
| Kaivinkoneen kuljettaja | 75,00 |

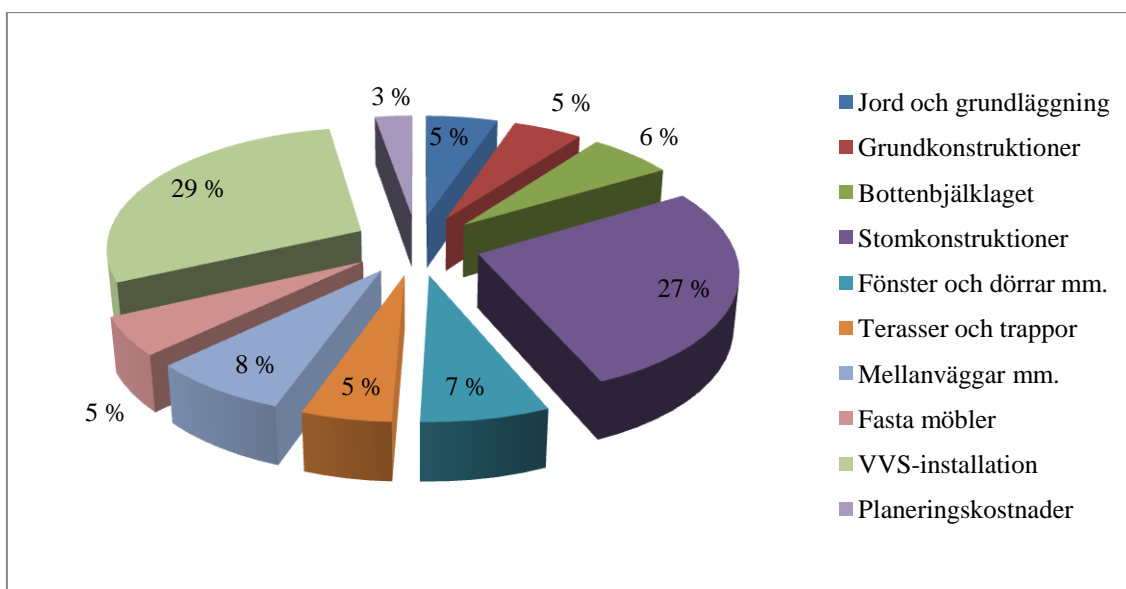
Figur 22. Arbetarnas löner €/h (Moms 0 %). (Fredrik Wickholm 2015)

Kostnadsberäkningen är uppdelad enligt Talo-2000 klassificeringssystem, och visas även i resultatet på ett sådant vis. Hela kostnadsberäkningsförslaget för projekt Lintukaari finns i bilaga 4. Kostnadsberäkningen är gjord endast för själva huset på tomten, vilket menas att det inte har tagits i beaktande följande saker i beräkningen:

- tomtens pris
- tillbehör till tomten (sopkärl, postlådor, bykställningar, osv.)
- anslutning till allmän väg
- garaget i sin helhet som tillhör huset

Slutresultaten för kostnadsberäkningen (bilaga 4) blev följande:

Husets totala kostnad för både arbete och material blev ca 301 253 € (Moms. 24 %), varav arbetsandelen är ca 126 271 € (Moms. 24 %) och materialandelen ca 174 982 € (Moms. 24 %). I kostnadsberäkningens resultat kan man även få fram hur många procent var och en av byggnadsskedena kommer att utgöra av den totala summan. Procenten blev följande (Fig. 23):



Figur 23. Byggnadsdelarnas kostnader i projektet. (Fredrik Wickholm 2015)

8.2 Tidsberäkning

Tidsberäkningen som är gjord för projekt Lintukaari, grundar sig på den information som använts vid kostnadsberäkningen, alltså den tid som det har tagit för att framställa den byggnadsdel. Alla tider som används vid beräknaren är T4 tider som är tagna ur böckerna *Rakennusosien kustannuksia 2013*, *Rakennustöiden menekit 2010* och även från olika RATU-kort. I böckerna är det beskrivet direkt ut hur mycket tid det kommer att ta för att framställa en byggnadsdel per enhet.

I och med att tiderna är T4 tider så skulle det inte behöva beräknas med några extra stora avbrott i tidsberäkningen, eftersom de redan är tagna i beaktande i T4 tiden.

Eftersom byggandet av alla tre hus som ingår i projekt Lintukaari påbörjades samtidigt och är ett av TeamRacs egna projekt så har det inte funnits några direkta start och slutdatum för projektet. Dessutom har det hela tiden varit endast några arbetare åt gången som har byggt på husen, men ingen har varit konstant på jobb där. Vilket gör att arbetstiderna kommer att ta mycket längre tid i verkligheten än de beräknade.

På grund av detta så kommer jag i detta arbete inte att ta i beaktande de riktiga start- och slutdatumen för projektet, utan kommer i stället att se på tidsberäkningen som en helhet.

Det vill säga att jag har gjort tidsberäkningen enligt hur länge det skulle ha tagit att bygga ett av husen i en enda etapp från början till slut.

Arbetsgruppernas storlek som har använts vid framställande av tidsberäkningen består huvudsakligen av tre stycken arbetare, varav två av dem är yrkestimmermän och en hantlangare. Dessa arbetare sköter om allt byggnadsarbete. För grävningsarbetena är det räknat med en grävmaskinschaufför samt en hantlangare som hjälper till vid behov. Vid VVS-installation och elinstallation har det beräknats vara ungefär tre stycken arbetare på plats under hela installationen. Tidsberäkningen är beräknad enligt den principen att ett skede måste vara klart innan nästa skede kan påbörjas. Vilket betyder att om till exempel de tre timmermännen håller på med att konstruera taket på huset, så kan de inte börja konstruera golvet förrän de är färdiga med taket.

Tidsberäkningen som jag gjorde för projekt Lintukaari finns i sin helhet i bilaga 5. I tidsberäkningen framkommer det när hela projektet startade (min egen uppskattning) samt när det borde ha stått klart. Det framkommer även vid vilka tidpunkter det är tänkt att starta byggandet av vissa byggnadsdelar och när de borde vara klara för att inte överlappa varandra. De enda delarna som överlappar varandra är VVS- och elarbetena, detta på grund av att det är olika arbetare som utför dessa prestationer och därför kan de pågå samtidigt som det övriga byggnadsarbetena. Vissa byggnadsskeden är också beroende av VVS- och elarbetena. Till exempel konstruerande av mellanbjälklaget kräver att byggnadsarbetarna bygger först den så kallade ramen för mellanbjälklaget, i vilket VVS-montörerna sedan installerar de rör som skall komma där, och därefter drar elektrikerna alla elkablar som kommer att komma i mellanbjälklaget. Det här kommer också att påverka tidsberäkningen som är gjord för byggnadsarbetet, på grund av att VVS-montörerna och elektrikerna inte alltid finns på plats på bygget som i sin tur leder till att byggnadsarbetet inte kan fortsätta på den byggnadsdelen och arbetet avbryts. En viss del av sådana avbrott är redan tagna i beaktande i T4 tiderna, men jag har även lagt till ett par extra dagar i tidsberäkningen på vissa byggnadsdelar på grund av min egen erfarenhet av byggnadsarbeten - jag vet nämligen att de lätt leder till fördröjningar som är omöjliga att förutspå vid beräkningar.

Den totala uppskattning av arbetstiden som förekom i kostnadsberäkningsskedet (Bilaga 4) var att det skulle ta ca. 2600 arbetstimmar totalt till alla byggnadsdelar vilket skulle innebära ca. 325 dagar jobb för en arbetare. Men eftersom man gör vissa skeden samtidigt och

arbetsgrupperna är nästan genom hela projektet större än en person så blev slutsumman det att om projektet startar 1.1.2015 (egen uppskattning) så skulle det enligt beräkningarna vara klart 12.6.2015. Alltså efter dryga sex månader från starten borde huset stå klart. I tidsberäkningen är det inte taget i beaktande alla årstider som har vissa inverkningar på projektet.

8.3 Jämförelse

På grund av att alla tre hus som finns med i projekt Lintukaari började byggas vid samma tidpunkt, var det ganska omöjligt att göra en jämförelse mellan mina resultat för kostnadsberäkningen och tidsberäkningen, i synnerhet då mina uträkningar var specificerade för ett av husen. Detta ledde även till att igen efterberäkning kunde göras för ett enskilt hus av de alla tre, då all dokumentation av fakturorna var hopslagna. Till exempel grunden för husen, gjordes alla samtidigt och samma former användes för att göra de tre olika projekten och det resulterade i att det bara fanns i fakturorna summor på vad hela grundarbetet hade kostat och samma gällde även materialåtgången.

Samma situation var det med tidsberäkningen för de tre husen, eftersom de började byggas samtidigt och har sedan dess gjorts i etapper så har det inte riktigt funnits något egentligt start- och slutdatum för vart och ett av husen. Detta leder även till att det inte går att jämföra mina tidsberäkningar med den tid som det har tagit att bygga dessa hus.

Eftersom ett av husen redan har blivit sålt så finns den totala prisinformationen till förfogandet. Då ett av husen såldes gjordes en ungefärlig uppskattning av vad huset hade blivit att kosta. Summan som hade uppskattats innehöll alla kostnader för ett av husen, det vill säga i uppskattningen fanns med bland annat tomtens pris och garaget. Men i min kostnadsberäkning hade jag inte tagit i beaktande tomtens pris eller räknat med garaget som tillhörde tomten, så jag tog bort de summorna från uppskattningspriset och fick fram en summa på ca 335 000 €.

När man jämför detta pris med det pris som jag fick fram i Excel programmet på 301 253 € så kan man konstatera att det är en skillnad på ca. 11 %. Skillnaden är inte särskilt stor. Faktorer som skillnaden kan bero av kan vara till exempel att materialet har varit dyrare

från de leverantörer som det har tagits ifrån på riktigt, än de prisinformationer som använts i Excel beräknaren. Excel beräknarens prisuppgifter baserar sig på Rakennusosien kustannuksia 2013 boken samt prisuppgifter från nätbutiken Taloon.com som är en järnhandel på internet.

9 Slutsatser

I stora drag lyckades projektet bra. Beräknaren i Excel programmet verkar fungera som det var planerat att göra. Kostnadsberäkningsmetoderna som beräknaren var uppbyggt med verkar stämma ganska bra för mindre egnahemshus. Fastän ingen riktig jämförelse kunde göras med projekt Lintukaari, eftersom efterberäkningen inte fanns med så kan man ändå konstatera att mina resultat av kostnadsberäkningen kom relativt nära den slutliga summan som huset blev att kosta.

Tack vare att beräknaren i Excel programmet var uppdelat enligt Talo-2000 klassificeringssystemet var det väldigt enkelt att dela upp projektet i olika byggnadsdelar och få fram relativt exakt hur mycket tid och kostnader det gick åt för varje byggnadsdel. Prisinformationerna som fanns med i beräknaren var tagna direkt ur branschens facklitteratur Rakennusosien kustannuksia 2013 och internetjärnhandeln Taloon.com och verkade stämma relativt bra med de verkliga priserna i vanliga järnvaruaffärer.

Tidsberäkningsdelen i Excel programmet fungerade även bra, detta också på grund av att projektet Lintukaari var här även uppdelat enligt Talo-2000 klassificeringssystem vilket gjorde det enkelt att sätta start- och slutdatum för de olika byggnadsskedena. Tidsberäkningen gjordes med hjälp av uppgifter om tidsåtgång från branschens facklitteratur Rakennusosien kustannukset 2013, Rakennustöiden menekit 2010 och Aikataulukirja 2013. Jag lade även till en svårighetskoefficient 1,2 på projektet för att få mera realistiska tidsåtgångsvärden. Detta på grund av att projektet var ett tvåvåningshus med många fönster.

Beräknaren har även använts vid ett antal andra projekt på sidan om detta projekt Lintukaari, men inget av dessa projekt har blivit färdiga ännu och heller ingen efterberäkning har gjorts på dem. Tanken med beräknaren, är att man i framtiden skall använda den för att göra olika kostnads- och tidsberäkningar för olika bostadshus och sedan fylla i efterhand

efterberäkningen som finns inbyggd i beräknaren. När man har slutfört projektet kan man direkt se skillnaden mellan den verkliga kostnaden och den uppskattade kostnaden. På basen av den informationen kan man sedan kalibrera prisiuppgifterna och koefficienterna i beräknaren så att den skall motsvara ens egna närbutikers och järnvaruaffärers prisuppgifter samt områdets eller byggnadsföretagets egna prisuppgifter.

Det mest utmanande med hela kostnads- och tidsberäknaren var att göra den så användarvänligt som möjligt, men på samma gång få fram många avancerade räkningsmetoder i beräknaren. Jag fick även läsa in mig en hel del på hur man använder programkoder för att kunna använda den inbyggda funktionen VBA som finns med i Microsoft Excel 2007.

10 Sammandrag

Detta examensarbete gjordes på beställning av företaget TeamRac Ab Oy och syftet var att skapa en kostnads- och tidsberäknare i Excel för bostadshus. Företaget hade köpt tre tomter i Eriksnäs, Sibbo där det skulle byggas tre stycken identiska egnahemshus. På husen skulle det göras kostnads- och tidsberäkningar.

Tanken var att få en realistisk kostnads- och tidsberäknare som sedan kan användas i framtida projekt av samma storlek, detta skulle leda till att företaget lättare kunde kontrollera sina utgifter och styra budgeterna mera noggrant samt även ha en realistisk tidslinje för projekten.

Faktorer som inverkar på en kostnadsberäkning är bland annat besluten om hur stora och hur många utrymmen som behövs samt vad utrymmen skall användas för, klimatet och byggplatsens förhållanden, konstruktionslösningar, metod av genomförandet och förverkligandet av tidtabellen.

Det finns ett antal olika kostnadsberäkningsmetoder som man kan använda sig av beroende på vilket skede av projektet som man vill göra kostnadsberäkningen för. De olika kostnadsberäkningsmetoderna som jag tog upp i detta examensarbete var bland annat utrymmeskalkyl, konstruktionsdelskalkyl, byggnadsdelskalkyl, prestationskalkyl och efterberäk-

ning. De metoderna som beräknaren i Excel programmet baserar sig på är främst byggnadsdelskalkyl, konstruktionsdelskalkyl och efterberäkning.

Tidsberäknaren som finns med i beräknaren är uppbyggt som ett Gantt-schema. Schemat är lättläst och enkelt att fylla i, då beräknaren ger dig möjligheten att dela upp projektet enligt Talo-2000 klassificeringssystemet.

KÄLLFÖRTECKNING

LITTERATUR

Nissinen, S. & Koskenvesa, A. 2004. *Pientalon kustannukset*. 2. painos. Tampere: Tammer - Paino Oy

Vuorela, K., Urpola, J. & Kankainen, J. 2001. *Johdatus rakentamistalouteen*. Uudistettu painos. Otamedia Oy

Lindholm, M. 2009. *Kustannushallinta rakennushankkeessa*. Helsinki

Palolahti, T., Kivimäki, C., Lindberg, R., Lahtinen, M. & Sahlstedt, S. 2013. *Rakennusosien kustannuksia*. Tallinna: Meedia Zone OÜ

Palolahti, T., Kivimäki, C., Lindberg, R., Lahtinen, M. & Sahlstedt, S. 2013. *Korjausrakentamisen kustannuksia*. Tampere: Tammerprint Oy

Haahtela, Y. & Kiiras, J. 2011. *Talorakennuksen kustannustieto*. Tampere: Tammer - Paino Oy

Lindberg, R., Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2013. *Aikataulukirja*. 12., uudistettu painos. Viro: Meedia Zone OÜ

Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2013. *Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus*. Tampere: Tammerprint Oy

Enkovaara, E., Haveri, H. & Janskanen, P. 1998. *Rakennushankkeen kustannushallinta*. Yliopistopainon Pikapaino, Helsinki.

Koskenvesa, A., Penttilä, H., Kivimäki, C., Lindberg, R., Palolahti, T. 2009. *Rakennustöiden menekit 2010*. Viro: Kolofon Baltic OÜ

Andersson, J., Lind, J-E., Hagnäs, L., Östman, L., Liljeqvist, S., Eriksson, L. 2011. *Byggnadskalendern*. Ekenäs: Ekenäs Tryckeri AB

Ansell, E. 2007. *Excel 2007: fördjupning*.

ELEKTRONISKA KÄLLOR

Taloon.com, Läst 15.2.2013. Titel: Rakentaminen. Tillgänglig i www-form:
<http://www.taloon.com/rakentaminen/4093/dg>

Figurförteckning

| | |
|---|----|
| Figur 1. Fastställande och tillväxten av kostnader i ett byggnadsprojekts olika skeden..... | 3 |
| Figur 2. Exempel på hur ett utrymmesprogram kan se ut. | 9 |
| Figur 3. Beräkning av kostnads mål utgående av utrymmesprogrammet. | 9 |
| Figur 4. Exempel på hur en konstruktionsdelkalkyl kan se ut. | 10 |
| Figur 5. Exempel på hur en byggnadsdelskalkyl kan se ut i förlags och skisstadiet. | 10 |
| Figur 6. Exempel på en prestationskalkyl. | 12 |
| Figur 7. Exempel på en efterberäkning av en kostnadsuppskattning. | 13 |
| Figur 8. Tidsindelningen. | 14 |
| Figur 9. Termer som används vid materialåtgångs beräkningar. | 15 |
| Figur 10. Maskinarbetets prestationer. | 16 |
| Figur 11. Volymbegrepp och masskoefficienter. | 17 |
| Figur 12. Exempel på en linjär tidtabell. | 20 |
| Figur 13. Kostnads- och tidsberäknarens olika sidor i Microsoft Excel 2007. | 26 |
| Figur 14. Sida för konstruktionsdelsberäkning. | 27 |
| Figur 15. Konstruktionsdelsberäkning sidans tilläggsinformation. | 27 |
| Figur 16. Byggnadsdelsberäknarens tilläggsinformation. | 28 |
| Figur 17. Resultatsidan i kostnadsberäknaren. | 29 |
| Figur 18. Tidsberäkningsdelen i tidsberäknaren. | 30 |
| Figur 19. Dolda spalter på beräkningssidorna. | 31 |
| Kuva 20. Efterberäkningsspalterna. | 31 |
| Figur 21. 3D bild av huset som kostnadsberäkningen är gjord för. | 33 |
| Figur 22. Arbetarnas löner €/h (Moms 0 %) | 34 |
| Figur 23. Byggnadsdelarnas kostnader i projektet. | 35 |

Tabellförteckning

| | |
|--|----|
| Tabell 1. Byggnadsplatsens inverkan på arbetskostnaderna. | 26 |
|--|----|

RAKENNUKSEN TIEDOT

| | | | | |
|------------------------|--------------------|---|---|--|
| Rakennuksen kerros-ala | 128 m ² | <input checked="" type="checkbox"/> Ilmanvaihto | <input checked="" type="checkbox"/> Sähkö | <input checked="" type="checkbox"/> Lämpö-, vesi- ja viemäröintiosat |
| Kerroslukumäärä | 1 krs | | | |
| Huonekorkeus | 2,40 m | Harjan korkeus | 5,40 m | |
| Huoneiden lukumäärä | 8 kpl | per kerros | | |
| Kalusteet | Kyllä | Laatu | Kalusteet, pien- ja rivitalo, asunto, laadukas | |
| Hormi | Kyllä | Tyyppi | Tiilihormi, 2-reikäinen + liitokset, savupelti ja piippuhattu | |
| Tulisija | Kyllä | Määrä | 1,00 kpl | Tyyppi Takka, mökkitakka, asennettuna, design |
| Paalutus | Ei | | | |

RAKENNUKSEN JULKISIVUVARUSTEET

| | |
|----------------------|--------------------|
| Vesikattovarusteet | Kyllä |
| Ikkunoiden lukumäärä | 30 kpl |
| Ovien lukumäärä | 2 kpl |
| Terassit | 100 m ² |

TILOJEN TIEDOT

| | | | |
|-------------|-------|------------------|-------------------|
| Sauna | Kyllä | Saunan pinta-ala | 9 m ² |
| Pesuhuone 1 | Kyllä | PH pinta-ala | 15 m ² |
| Pesuhuone 2 | Ei | PH pinta-ala | 0 m ² |
| WC 1 | Kyllä | PH pinta-ala | 6 m ² |
| WC 2 | Ei | PH pinta-ala | 0 m ² |

Bilaga 1, (2/2)

LASKENTATULOKSET VALITUILLA ARVOILLA

| Nimike | määrä | yks | tth | Materiaali € | Työ € | Yht. €/yks | Yht. € | ALV 0 % |
|--------------------|---------------|-----------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|--------------|
| Maaosat | 256 | m³ | 57 | 5 939 € | 3 036 € | 35 € | 8 975 € | 5 % |
| Perustukset | 45 | jm | 94 | 5 806 € | 3 100 € | 197 € | 8 906 € | 5 % |
| Alapohjat | 128 | m2 | 56 | 5 359 € | 2 120 € | 58 € | 7 480 € | 4 % |
| Välipohjat | 0 | m2 | 0 | 0 € | 0 € | 0 € | 0 € | 0 % |
| Yläpohjat | 128 | m2 | 210 | 12 445 € | 7 646 € | 157 € | 20 091 € | 12 % |
| Ulkoseinät | 109 | m2 | 207 | 9 193 € | 7 297 € | 152 € | 16 490 € | 10 % |
| Räystäsrakenteet | 49 | jm | 30 | 751 | 1086 | 37 € | 1 836 € | 1 % |
| Väliseinät | 96 | m2 | 90 | 1 730 € | 3 153 € | 51 € | 4 883 € | 3 % |
| Väliovet | 8 | kpl | 8 | 922 € | 290 € | 152 € | 1 212 € | 1 % |
| Ikkunat | 30 | kpl | 45 | 12 840 € | 1 623 € | 482 € | 14 462 € | 9 % |
| Ovet | 2 | kpl | 3 | 1 836 € | 102 € | 969 € | 1 938 € | 1 % |
| Kalusteet | 1 | erä | 20 | 13 120 € | 726 € | 13 846 € | 13 846 € | 8 % |
| Hormi ja tulisijat | 6 | jm | 30 | 6 256 € | 870 € | 1 208 € | 7 126 € | 4 % |
| Paalutus | 0 | jm | 0 | 0 € | 0 € | 0 € | 0 € | 0 % |
| Vesikattovarusteet | 1 | erä | 70 | 2 795 € | 2 624 € | 5 419 € | 5 419 € | 3 % |
| Sauna | 9 | m2 | 46 | 1 433 € | 1 547 € | 331 € | 2 980 € | 2 % |
| Pesuhuone 1 | 15 | m2 | 60 | 2 318 € | 2 099 € | 294 € | 4 417 € | 3 % |
| Pesuhuone 2 | 0 | m2 | 0 | 0 € | 0 € | 0 € | 0 € | 0 % |
| WC 1 | 6 | m2 | 10 | 312 € | 327 € | 106 € | 639 € | 0 % |
| WC 2 | 0 | m2 | 0 | 0 € | 0 € | 0 € | 0 € | 0 % |
| Portaat | 0 | kpl | 0 | 0 € | 0 € | 0 € | 0 € | 0 % |
| Terassi | 100 | m2 | 124 | 2 375 € | 4 505 € | 69 € | 6 880 € | 4 % |
| Ilmanvaihto osat | 128 | brm2 | 47 | 4 330 € | 2 074 € | 50 € | 6 404 € | 4 % |
| Sähköosat | 128 | brm2 | 108 | 7 578 € | 5 312 € | 101 € | 12 890 € | 8 % |
| Putkiosat | 128 | brm2 | 197 | 21 607 € | 448 € | 172 € | 22 055 € | 13 % |
| Yhteensä | 128 m² | m2 | 1512 tth | 118 944 € | 49 985 € | 1 320 € | 168 929 € | 100 % |

Rakennuksen laajuus

128 brm²

Rakennuskustannukset yhteensä (alv 0 %)

168 929 €

Rakennuskustannukset yhteensä (alv 24 %)

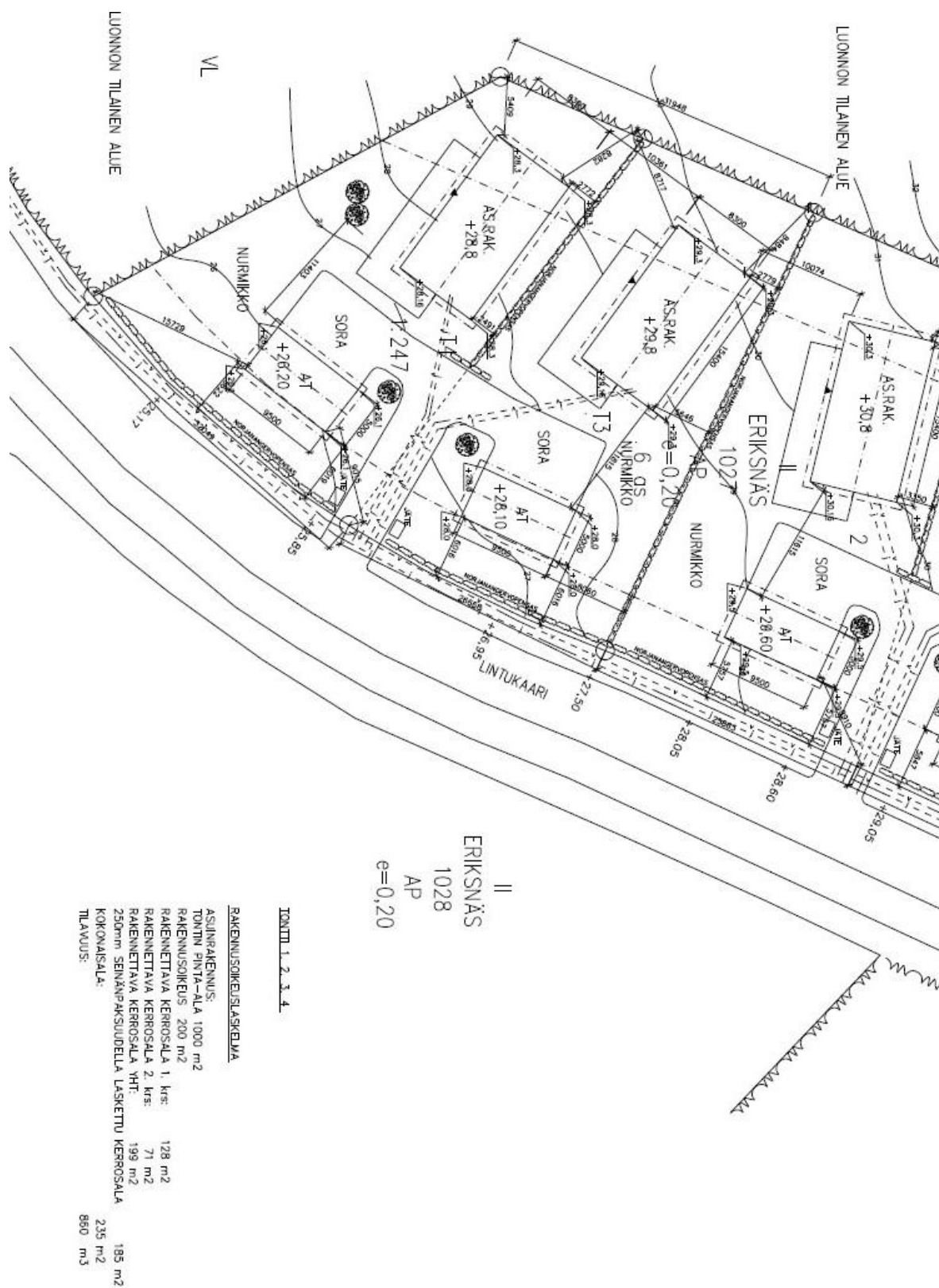
209 472 €

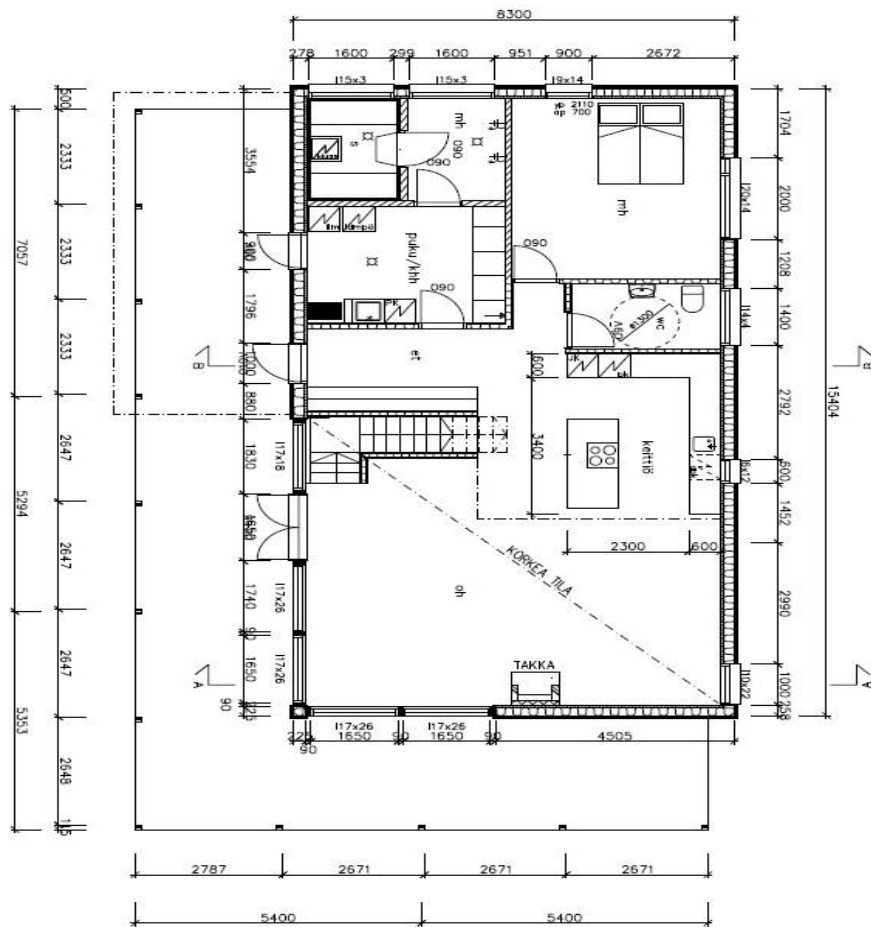
Rakennuskustannukset per bruttoneliö (alv 0 %)

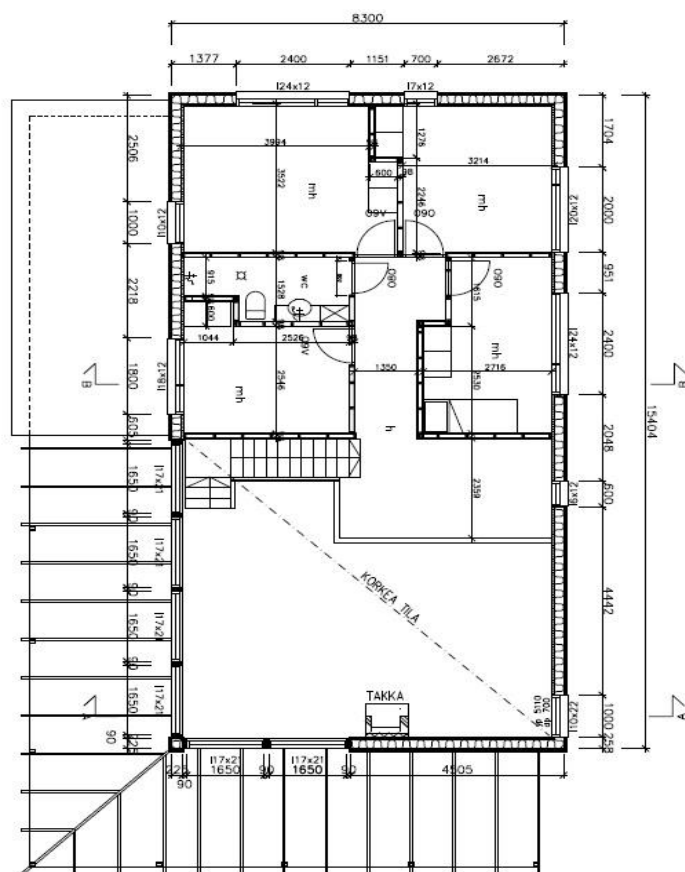
1320 €/brm²

Rakennuskustannukset per bruttoneliö (alv 24 %)

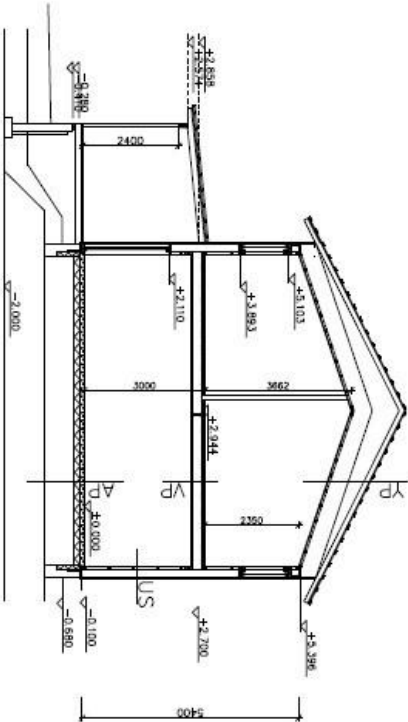
1636 €/brm²



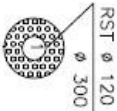




LEIKKAUS



RIIKKAT U-ARVO 1,0
GRT U-ARVO 1,4
PUNNETEN PINTA-ALA 215 M² PEREOLASTA
RAKENUS VAUDETALAN EKAAN P2 MUKAAN
HUOLTO- JA KÄYTTÖRAVALLIUSLATTIIN



HORMI 1/20
TAKAN HORMI

YP:

RAKENNE YHÄKÄLTÄ ALASPÄIN
Vesikatte alusrakenteeseen rakennusurinteihin mukaan
Tuuletettu ilmatila
500 mm Lämmöneriste puhallusvilla
Kattokannatratat rakennusurinteihin mukaan, tässä k900
Höyrsuukku, esim. ISOVER VARIO
48 mm koolaus 48x48 k600
13 mm kipsilevy GYPROC GN 13
HD 30 Luokka: 2xGN13/GF 15 Gyprocin ohjeiden mukaisesti
Pintakäsittely huoneselityksen mukaan
Lämmönläpisykerroin (laskennassa käytetty lämmönjohtavuus λ_d)
 $U=0.09$ W/m²K
Ääneneristisyys:
 $R_w > 30$ dB, yksinkertainen levyty
 $R_w > 30-35$ dB, kaksoinkertainen levyty

US:

Ulkoverhoitus
22 mm koolaus 22x100 k600, tuuletusrako
9 mm Tuulensuoja ja lämmöneriste, Gyproc GTS 9
175 mm Lämmöneriste ISOVER KL33-175 ja kantava runko k600
Höyrsuukku, esim. ISOVER VARIO
50 mm Lämmöneriste ISOVER KL33-50 ja koolaus 50x50 k600
13 mm kipsilevy GYPROC GEK-13 tai GN-13
Lämmönläpisykerroin (laskennassa käytetty lämmönjohtavuus λ_d)
 $U=0.17$ W/m²K

AP:

Rakenne yhdistätis alapäin:
Pintamateriaali ja/tai -käsittely huoneselityksen mukaan
80 mm lattia betoni K30-2
50mm Lämmöneriste EPS-100
100mm Lämmöneriste EPS-100
2 300mm Kappilarinseen vedennousun katkaiseva kerros, esim. sadojsoora 6-16
Kuitukangas (tarvittaessa)
Perusnoo, korurojojen kallistus sadojlin 1:100
U-arvo 0,16 W/m²K

VP:

parkeetti 15 mm
kipsivilla 40 mm
rakennuspaperi
lastulevy 22
lattiavoimat 48x225 k400/100 eriste
paperi
horvaidoditus 22x100 k400
parati 14x120

Yhteensä kaikki tulokset

| | | |
|---|---------------------------|-----------------------|
| Hintaversio 2014 | Kustannuslajaus ALV 0 %: | 1221 €/m ² |
| Hankkeen nimi: Stutarbete kostnadsberäkning projekt Lintukaari 2014 | Kustannuslajaus ALV 24 %: | 1514 €/m ² |
| Hankkeen laajuus: 199 m ² | Päivämäärä: 7.2.2015 | |

| | | | |
|----------|-----------------|----------------|-------------------|
| tth | Mat. € alv 24 % | Työ € alv 24 % | Yhteensä alv 24 % |
| 2599 tth | 174 982 € | 126 271 € | 301 253 € |

Två vånings enplanshus i Eriksnäs, Sibbo. Bottenplattan består av en betong platta gjuten på mark. Mellanbjälklaget består av sågat 48 x 223 mm trävirke och ytterväggarna av vanligt trämaterial 48x198 mm.

| Talio 2000 - Osat | Anvot | tth yhteensä | Materiaali alv 24 % | Työ alv 24 % | Yhteensä alv 24 % | Määrä/yksikkö |
|--|--------|--------------|---------------------|--------------|-------------------|---------------|
| 1 krs. Pesuhuoneen osat | 0 tth | 0 € | 0 € | 0 € | 0 € | |
| Märkätilat | 23 tth | 974 € | 1 001 € | 1 976 € | 1 976 € | |
| R1 Seinälaatta 147 x 147 mm, märkätila (M) | 23 tth | 974 € | 1 001 € | 1 976 € | 1 976 € | 18 m2 |
| R2 Vedeneristysmassa, seinä (M) | 14 tth | 567 € | 622 € | 1 189 € | 1 189 € | 18 m2 |
| R3 Tasoite 2,5 kertaa, märkätila (M) | 7 tth | 365 € | 301 € | 667 € | 667 € | 18 m2 |
| 1 krs. Saunan osat | 2 tth | 42 € | 78 € | 120 € | 120 € | 18 m2 |
| Sauna | 44 tth | 1 263 € | 1 786 € | 3 049 € | 3 049 € | |
| R4 Saunan alakatto, kuusi (S) | 44 tth | 1 263 € | 1 786 € | 3 049 € | 3 049 € | 4,5 m2 |
| R5 Saunan lasiovi (S) | 7 tth | 138 € | 277 € | 415 € | 415 € | 1 kpl |
| R6 Saunan lauteet 1-malli, terväleppä | 2 tth | 173 € | 54 € | 227 € | 227 € | 2 kpl |
| R7 Saunan seinäpanelointi, kuusi (sis. alumiini- ja koolaus) (S) | 15 tth | 467 € | 648 € | 1 116 € | 1 116 € | 16 m2 |
| R8 Ikkuna- ja ovillista 12 x 42 mm, mänty, navakliinitys (S) | 17 tth | 466 € | 726 € | 1 192 € | 1 192 € | 6 jm |
| R9 Maalaus kerran saunasuojalla (S) | 1 tth | 6 € | 27 € | 34 € | 34 € | 16 m2 |
| | 2 tth | 13 € | 53 € | 66 € | 66 € | |
| 1111 Raivausosat | 30 tth | 0 € | 2 790 € | 2 790 € | 2 790 € | |
| Muut osat | 30 tth | 0 € | 2 790 € | 2 790 € | 2 790 € | |
| R10 Raivaustehtävät | 30 tth | 0 € | 2 790 € | 2 790 € | 2 790 € | 1000 m2 |
| 1112 Kaivannot | 19 tth | 0 € | 1 395 € | 1 395 € | 1 395 € | |
| Maankaivu | 6 tth | 0 € | 493 € | 493 € | 493 € | 260 m3ktr |
| R11 Kellarillisen rakennuksen maankaivu (Savi ja siltti, 17 t kone) | 6 tth | 0 € | 493 € | 493 € | 493 € | |
| Kaivumaiden kuljetus | 13 tth | 0 € | 902 € | 902 € | 902 € | 10 kuorma |
| R12 Kaivumaiden kuljetus 20 - 25 km yhteen suuntaan (kuorma n. 12 m3/tid) | 13 tth | 0 € | 902 € | 902 € | 902 € | |
| 1114 Täyttöosat | 42 tth | 9 080 € | 2 500 € | 11 580 € | 11 580 € | |
| Täyttö ja tiivistys | 42 tth | 9 080 € | 2 500 € | 11 580 € | 11 580 € | 250 m3 |
| R13 Sepelitäyttö ja tiivistys, kaivinkone, KKH 17 t (1 tunti, vuokra) | 42 tth | 9 080 € | 2 500 € | 11 580 € | 11 580 € | |
| 121 Perustukset (P101) | 71 tth | 5 645 € | 3 249 € | 8 894 € | 8 894 € | |
| Perustusten runkorakenteet | 52 tth | 3 096 € | 2 265 € | 5 362 € | 5 362 € | 47,4 jm |
| R14 Sokkelipalkki 300x900 + lämmöneriste 150 mm (100+50) (Lintukaari perustus 101) | 37 tth | 2 598 € | 1 664 € | 4 263 € | 4 263 € | 47,4 jm |
| R15 Bitumikermi perustuksen yläpinnoissa 200 mm | 3 tth | 54 € | 134 € | 188 € | 188 € | 47,4 jm |
| R16 Rappaus, ohutrappaus 2 kertaa (0,4 m ² /jm), sokkelirappaus | 7 tth | 71 € | 262 € | 334 € | 334 € | 47,4 jm |
| R17 Perusmuurilevy, h = 1000 mm | 5 tth | 372 € | 205 € | 577 € | 577 € | 47,4 jm |

Bilaga 4, (2/6)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---------|----------|----------|----------|--|--|--|---------|
| Perustusten routasuojaukset ja täytöt | | | | | | | | | |
| R18 | Routasuojaus 100 mm, 1 m:n leveydelle, kallistus 1:10 | 19 tth | 2 549 € | 983 € | 3 532 € | | | | 47,4 jm |
| R19 | Salaoja 110 mm, muoviva 1,0 m | 4 tth | 685 € | 188 € | 872 € | | | | 47,4 jm |
| R20 | Sepeitäyttö 1 m ² /jm | 7 tth | 122 € | 322 € | 443 € | | | | 47,4 jm |
| R20 | Sepeitäyttö 1 m ² /jm | 8 tth | 1 742 € | 474 € | 2 216 € | | | | 47,4 jm |
| 121 Perustukset (P102) | | | | | | | | | |
| Perustusten runkorakenteet | | | | | | | | | |
| R21 | Antura 600 x 200 mm, betoni | 47 tth | 3 229 € | 1 934 € | 5 164 € | | | | |
| R21 | Antura 600 x 200 mm, betoni | 38 tth | 2 246 € | 1 515 € | 3 761 € | | | | |
| R22 | Betoniuottiharkko 200 mm | 9 tth | 786 € | 377 € | 1 162 € | | | | 25 jm |
| R23 | Rappaus, ohutrappaus 2 kertaa (0,4 m ² /m), sokkelirappaus | 22 tth | 1 226 € | 892 € | 2 118 € | | | | 25 m2 |
| R24 | Perusmuurilevy, h = 1000 mm | 4 tth | 38 € | 138 € | 176 € | | | | 25 jm |
| Perustusten routasuojaukset ja täytöt | | | | | | | | | |
| R25 | Salaoja 110 mm, muoviva 1,0 m | 3 tth | 196 € | 108 € | 304 € | | | | 25 jm |
| R25 | Salaoja 110 mm, muoviva 1,0 m | 9 tth | 983 € | 420 € | 1 403 € | | | | |
| R26 | Sepeitäyttö 1 m ² /jm | 4 tth | 64 € | 170 € | 234 € | | | | 25 jm |
| R26 | Sepeitäyttö 1 m ² /jm | 5 tth | 919 € | 250 € | 1 169 € | | | | 25 jm |
| 121 Perustukset (P103) | | | | | | | | | |
| Perustusten runkorakenteet | | | | | | | | | |
| R27 | Antura 600 x 600 x 200 mm | 12 tth | 828 € | 382 € | 1 210 € | | | | |
| R27 | Antura 600 x 600 x 200 mm | 7 tth | 194 € | 175 € | 369 € | | | | 7 jm |
| R28 | Pilari 250 x 250 mm, h = 800, betonimuottipilariharkko | 2 tth | 129 € | 49 € | 178 € | | | | 4 kpl |
| R29 | Bitumikermi perustuksen välipinnassa 300 mm | 4 tth | 62 € | 123 € | 185 € | | | | 1 jm |
| Perustusten routasuojaukset ja täytöt | | | | | | | | | |
| R30 | Routasuojaus 100 mm, 1 m:n leveydelle, kallistus 1:10 (pilari) | 1 tth | 3 € | 3 € | 6 € | | | | |
| R30 | Routasuojaus 100 mm, 1 m:n leveydelle, kallistus 1:10 (pilari) | 5 tth | 634 € | 207 € | 841 € | | | | 10 jm |
| R31 | Salaoja 110 mm, muoviva 1,0 m | 1 tth | 241 € | 40 € | 280 € | | | | 10 jm |
| R31 | Salaoja 110 mm, muoviva 1,0 m | 2 tth | 26 € | 68 € | 94 € | | | | 10 jm |
| R32 | Sepeitäyttö 1 m ² /jm | 2 tth | 368 € | 100 € | 468 € | | | | 10 jm |
| 122 Alapohjat (AP1) | | | | | | | | | |
| Alapohjien runkorakenteet | | | | | | | | | |
| R33 | Pintabetonilaatta 80 mm, raudotus ja raudotuskoroke | 148 tth | 11 970 € | 6 696 € | 18 666 € | | | | |
| R33 | Pintabetonilaatta 80 mm, raudotus ja raudotuskoroke | 80 tth | 6 493 € | 3 756 € | 10 249 € | | | | |
| R34 | Sepeitäyttö > 300 mm, maanvarainen laatta | 44 tth | 2 173 € | 1 930 € | 4 103 € | | | | 121 m2 |
| R35 | Suodatin kangas, käyttöluokka II (AP) | 9 tth | 1 477 € | 519 € | 1 996 € | | | | 121 m2 |
| R36 | Pintamaan poisto | 2 tth | 108 € | 65 € | 174 € | | | | 121 m2 |
| R37 | Lämmöneriste 200 mm, reuna-alueella 250 mm, polystyreeni, laatan alapuolinen | 3 tth | 0 € | 216 € | 216 € | | | | 121 m2 |
| Markatit | | | | | | | | | |
| R38 | Vedeneristysmassa, lattia (M) | 22 tth | 2 734 € | 1 026 € | 3 760 € | | | | |
| R39 | Lattiaa 97 x 97 mm, markkila (M) | 45 tth | 1 564 € | 1 945 € | 3 508 € | | | | 24 m2 |
| R39 | Lattiaa 97 x 97 mm, markkila (M) | 11 tth | 588 € | 454 € | 1 042 € | | | | 24 m2 |
| R39 | Lattiaa 97 x 97 mm, markkila (M) | 34 tth | 976 € | 1 491 € | 2 467 € | | | | 24 m2 |
| R40 | Lautaparketti 15 mm, tammi | 23 tth | 3 913 € | 995 € | 4 908 € | | | | |
| R40 | Lautaparketti 15 mm, tammi | 23 tth | 3 913 € | 995 € | 4 908 € | | | | 97 m2 |
| 123 Kantava ulkoseinät (US1) | | | | | | | | | |
| Ulkoseinien runkorakenteet | | | | | | | | | |
| R41 | Tuulensuojalevy 9 mm, kipsilevy (US) | 240 tth | 12 428 € | 10 222 € | 22 650 € | | | | |
| R41 | Tuulensuojalevy 9 mm, kipsilevy (US) | 27 tth | 1 452 € | 1 188 € | 2 640 € | | | | 220 m2 |
| R42 | Puurunko 200 x 50 mm k 600, ristirunkoinen, sis. höyrynsulku. (US) | 175 tth | 3 154 € | 7 292 € | 10 445 € | | | | 220 m2 |
| R44 | Lämmöneriste 200 mm, mineraalivilla (US) | 19 tth | 5 975 € | 871 € | 6 845 € | | | | 220 m2 |
| R44 | Lämmöneriste 50 mm, mineraalivilla (US) | 19 tth | 1 848 € | 871 € | 2 719 € | | | | 220 m2 |
| Ulkoseinien verhoukset ja pinnoitukset | | | | | | | | | |
| R45 | Js-maalaus, Maalaus 2 kertaa, öljymaali, sahattu puupinta (US) | 173 tth | 5 190 € | 7 763 € | 12 953 € | | | | 220 m2 |
| R46 | Ulkoverhouksiaudoitus, vaakapontillaudoitus 28 mm (sis. koodaus 25x100 k600) (US) | 35 tth | 1 049 € | 1 584 € | 2 633 € | | | | 220 m2 |
| R46 | Ulkoverhouksiaudoitus, vaakapontillaudoitus 28 mm (sis. koodaus 25x100 k600) (US) | 138 tth | 4 142 € | 6 179 € | 10 321 € | | | | 220 m2 |
| Paneloidit ja levytykset | | | | | | | | | |
| | | 38 tth | 1 013 € | 1 582 € | 2 595 € | | | | |

Bilaga 4, (3/6)

| | | | | | |
|--|----------------|-----------------|----------------|-----------------|--------|
| R47 Kipsilevy 13 mm, 1-kertainen levytyys | 38 tth | 1 013 € | 1 582 € | 2 595 € | 175 m2 |
| Tasotekäsitelyt | 15 tth | 198 € | 662 € | 859 € | |
| R48 Tasote 1,5 kertaa ja saumaus, kipsilevy | 15 tth | 198 € | 662 € | 859 € | 175 m2 |
| Maalauskaistelyt ja tapetoinnit | 21 tth | 320 € | 945 € | 1 265 € | |
| R49 Maalaus 2 kertaa, kuiva tila | 21 tth | 320 € | 945 € | 1 265 € | 175 m2 |
| 1233 Palkit | 16 tth | 905 € | 670 € | 1 575 € | |
| Palkit | 16 tth | 905 € | 670 € | 1 575 € | |
| R50 Uimapuupalkki L40, 115 x 225 mm | 9 tth | 731 € | 378 € | 1 109 € | 35 jm |
| R51 Viliupuupalkki L40, 45 x 260 mm (kertopuu) | 2 tth | 84 € | 76 € | 160 € | 7 jm |
| R52 Mittailistettu puupalkki, 48 x 223 mm | 5 tth | 90 € | 216 € | 306 € | 20 jm |
| 1233 Pilarit | 14 tth | 325 € | 605 € | 930 € | |
| Pilarit | 14 tth | 325 € | 605 € | 930 € | |
| R53 Uimapuupilari L40, 115 x 115 x 3000 mm + pilarienkenkä | 14 tth | 325 € | 605 € | 930 € | 14 kpl |
| 1235 Välipohjat (VP1) | 88 tth | 6 896 € | 3 937 € | 10 833 € | |
| Välipohjat | 66 tth | 4 174 € | 2 987 € | 7 161 € | |
| R54 Lattiatasote, pumpattava tasotekerros 40mm (VP) | 18 tth | 2 728 € | 845 € | 3 574 € | 65 m2 |
| R55 Lattialevyty, lastulevy 22 mm, 1 - kertainen levytyys (sis. höyrynsukunuvoin) (VP) | 19 tth | 795 € | 843 € | 1 638 € | 65 m2 |
| R56 Puurunko 48 x 223 mm k 500 (VP) | 29 tth | 651 € | 1 299 € | 1 950 € | 65 m2 |
| Markklat | 8 tth | 261 € | 324 € | 585 € | |
| R57 Vedeneristysmassa, lattia (M) | 2 tth | 98 € | 76 € | 174 € | 4 m2 |
| R58 Lattiaaattia 97 x 97 mm, märkätila (M) | 6 tth | 163 € | 248 € | 411 € | 4 m2 |
| Parketit ja muut puupinnat | 14 tth | 2 461 € | 626 € | 3 087 € | |
| R59 Lautaparketti 15 mm, tammi | 14 tth | 2 461 € | 626 € | 3 087 € | 61 m2 |
| 1236 Viäpohjat (VP1) | 198 tth | 13 070 € | 8 608 € | 21 678 € | |
| Paneeloinnit ja levytykset | 39 tth | 808 € | 1 605 € | 2 414 € | |
| R66 Kipsilevy 13 mm, 1-kertainen levytyys, (vino katto) kaltevuus 1:3 | 39 tth | 808 € | 1 605 € | 2 414 € | 128 m2 |
| Tasotekäsitelyt | 11 tth | 145 € | 484 € | 629 € | |
| R67 Kattotasote, tasote 1,5 kertaa ja saumaus, kipsilevy | 11 tth | 145 € | 484 € | 629 € | 128 m2 |
| Maalauskaistelyt ja tapetoinnit | 16 tth | 234 € | 691 € | 925 € | |
| R68 Kattomaalaus, maali 2 kertaa, kuiva tila | 16 tth | 234 € | 691 € | 925 € | 128 m2 |
| Vesikatteet | 77 tth | 4 830 € | 3 407 € | 8 237 € | |
| R60 Vesikate, koneasumattu ohutlevykate, kaltevuus 1:3 | 45 tth | 3 984 € | 2 005 € | 5 989 € | 128 m2 |
| R61 Vesikatteen alusta, ruoteet 25 x 100 mm k 400, vino VP | 22 tth | 336 € | 968 € | 1 304 € | 128 m2 |
| R62 Aluskate, korokerma k 900 | 10 tth | 509 € | 434 € | 944 € | 128 m2 |
| Viäpohjat | 55 tth | 7 053 € | 2 420 € | 9 473 € | |
| R63 Kattotuoli, tuulenohjauslevy 9 mm, höyrynsuku R900, jv 8400 (VP) | 19 tth | 2 853 € | 830 € | 3 683 € | 128 m2 |
| R64 Lämminöneriste 400 mm, mineraalivilja puhallettu, vino(VP) | 20 tth | 3 527 € | 899 € | 4 426 € | 128 m2 |
| R65 Kattoverhouksen kannatuspuut, rima 45 x 45 mm k 400, vino (VP) | 16 tth | 673 € | 691 € | 1 365 € | 128 m2 |
| 1242 Ikkunat | 63 tth | 13 197 € | 2 604 € | 15 802 € | |
| Ikkunat | 46 tth | 12 731 € | 1 841 € | 14 572 € | |
| R69 MSE/AL puualumiini - ikkuna 2+1 lasia, 15 x 3 M | 3 tth | 503 € | 99 € | 603 € | 2 kpl |
| R70 MSE/AL puualumiini - ikkuna 2+1 lasia, 9 x 14 M | 2 tth | 357 € | 50 € | 407 € | 1 kpl |
| R71 MSE/AL puualumiini - ikkuna 2+1 lasia, 20 x 14 M (sis. tuuletusikkuna) | 2 tth | 581 € | 80 € | 662 € | 1 kpl |
| R72 MSE/AL puualumiini - ikkuna 2+1 lasia, 14 x 4 M | 2 tth | 246 € | 50 € | 296 € | 1 kpl |

Bilaga 4, (4/6)

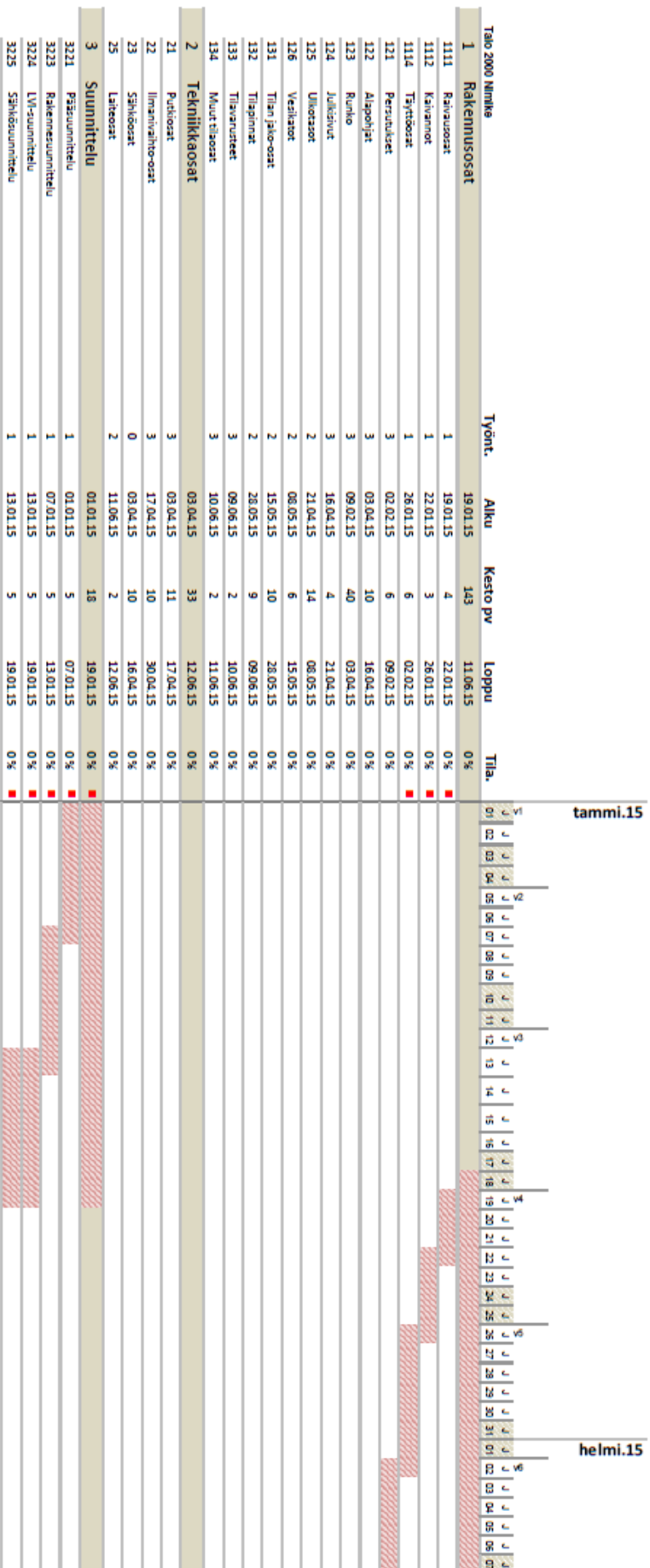
| | | | | | |
|---|---------|---------|---------|----------|--------|
| R73 MSE/AL puualumiini - ikkuna 2+1 lasia, 10 x 12 M | 4 tth | 905 € | 149 € | 1 054 € | 3 kpl |
| R74 MSE/AL puualumiini - ikkuna 2+1 lasia, 6 x 12 M | 4 tth | 749 € | 149 € | 898 € | 3 kpl |
| R75 Ikkuna rahti, kokonais rahti (taloon.com) | 2 tth | 0 € | 137 € | 137 € | 3 era |
| R76 MSE/AL puualumiini - ikkuna 2+1 lasia, 16 x 18 M | 13 tth | 4 429 € | 563 € | 4 993 € | 7 kpl |
| R77 MSE/AL puualumiini - ikkuna 2+1 lasia, 16 x 26 M | 8 tth | 2 977 € | 322 € | 3 299 € | 4 kpl |
| R78 MSE/AL puualumiini - ikkuna 2+1 lasia välikarmilla, 18 x 12 M | 2 tth | 597 € | 80 € | 677 € | 1 kpl |
| R79 MSE/AL puualumiini - ikkuna 2+1 lasia välikarmilla, 24 x 12 M | 4 tth | 1 385 € | 161 € | 1 546 € | 2 kpl |
| Muut osat | 17 tth | 467 € | 763 € | 1 230 € | |
| R80 Ulko-ovien ja ikkunoiden peitelistat ja otsalaudat (ulkopuolella) | 17 tth | 467 € | 763 € | 1 230 € | 135 jm |
| 1243 Ulko-ovet | 12 tth | 3 993 € | 481 € | 4 474 € | |
| Muut osat | 3 tth | 69 € | 113 € | 182 € | |
| R84 Ulko-ovien ja ikkunoiden peitelistat ja otsalaudat (ulkopuolella) | 3 tth | 69 € | 113 € | 182 € | 20 jm |
| Ovet | 9 tth | 3 924 € | 368 € | 4 292 € | |
| R81 Ulko-ovi ja kiintää sivuovi, 9 + 3 x 21, teräs ja eristyslasi | 5 tth | 2 246 € | 216 € | 2 462 € | 1 kpl |
| R82 Ulko-ovi, Kaskipuu FE-107 FenePlus, 10 x 21 | 2 tth | 1 150 € | 76 € | 1 226 € | 1 kpl |
| R83 Ulko-ovi, parvekeovi 9 x 21 M | 2 tth | 528 € | 76 € | 604 € | 1 kpl |
| 1244 Julkisivuvarusteet | 8 tth | 442 € | 339 € | 782 € | |
| Muut osat | 8 tth | 442 € | 339 € | 782 € | |
| R85 Talotikkaat, lapetikas ja kiinnikkeet, 3 m | 8 tth | 442 € | 339 € | 782 € | 3 kpl |
| 125 Ulkotasot | 178 tth | 3 026 € | 8 096 € | 11 121 € | |
| Parvekkeet ja terassit | 161 tth | 2 583 € | 7 327 € | 9 909 € | |
| R86 Terassi, vaakataso | 96 tth | 2 118 € | 4 294 € | 6 412 € | 75 m2 |
| R87 Terassikaide, puu | 65 tth | 464 € | 3 032 € | 3 497 € | 31 jm |
| Portaat | 17 tth | 443 € | 769 € | 1 212 € | |
| R88 Puuporras, ulkoporras | 17 tth | 443 € | 769 € | 1 212 € | 8 m2 |
| 1252 Katokset | 43 tth | 1 713 € | 1 861 € | 3 574 € | |
| Muut osat | 17 tth | 366 € | 763 € | 1 129 € | |
| R93 Räystääslaudotus 20 x 95 mm | 17 tth | 366 € | 763 € | 1 129 € | 27 jm |
| Vesikatteet | 17 tth | 1 061 € | 733 € | 1 795 € | |
| R89 Vesikate, koneasumattu ohutlevykate, kaltevuus 1:3 | 10 tth | 840 € | 423 € | 1 263 € | 27 m2 |
| R90 Vesikatteen alusta, ruuheet 25 x 100 mm k 300, vino yp | 5 tth | 114 € | 219 € | 332 € | 27 m2 |
| R91 Aluskate, korokerima k 300 | 2 tth | 107 € | 92 € | 199 € | 27 m2 |
| Viäpohjat | 9 tth | 286 € | 365 € | 650 € | |
| R92 Kylmä vesikattorakenne, puurunko 50 x 225 mm k 600, vino (yp) | 9 tth | 286 € | 365 € | 650 € | 27 m2 |
| 1262 Räystäsrakenteet | 31 tth | 749 € | 1 413 € | 2 162 € | |
| Räystäsrakenteet | 31 tth | 749 € | 1 413 € | 2 162 € | |
| R94 Avoräystä, NR-ristikko, lape | 19 tth | 546 € | 859 € | 1 405 € | 31 jm |
| R95 Avoräystä, NR-ristikko, pääty | 12 tth | 203 € | 554 € | 757 € | 20 jm |
| 1264 Vesikattovarusteet | 50 tth | 1 859 € | 2 239 € | 4 098 € | |
| Muut osat | 50 tth | 1 859 € | 2 239 € | 4 098 € | |
| R96 Vesikouru, alustulopaketti 1-2 kerroksinen talo | 15 tth | 355 € | 679 € | 1 033 € | 6 kpl |
| R97 Vesikouru, kulma 90 astetta | 2 tth | 206 € | 68 € | 274 € | 6 kpl |
| R98 Vesikouru, kuumasinkitty teräs | 13 tth | 233 € | 588 € | 821 € | 40 jm |
| R99 Talotikkaat, lapetikas ja kiinnikkeet, 3 m | 5 tth | 295 € | 226 € | 521 € | 2 kpl |

Bilaga 4, (5/6)

| | | | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| R100 Katosilta, maalattu, saumattu ohutlevykate (3 m/kpl) | 3 tth | 239 € | 113 € | 353 € | 1 kpl |
| R101 Lumieste, maalattu (3 m/kpl) | 12 tth | 530 € | 565 € | 1 096 € | 5 kpl |
| 1311 Väliseinät | 120 tth | 3 289 € | 5 054 € | 8 343 € | |
| Tasotekäsitellyt | 18 tth | 228 € | 756 € | 984 € | |
| R103 Tasote 1,5 kertaa ja saunaus, kipsilevy | 8 tth | 102 € | 340 € | 442 € | 90 m2 |
| R108 Tasote 1,5 kertaa ja saunaus, kipsilevy | 8 tth | 102 € | 340 € | 442 € | 90 m2 |
| R111 Tasote 2,5 kertaa | 2 tth | 25 € | 76 € | 101 € | 14 m2 |
| Maalauskaistellyt ja tapetoinnit | 23 tth | 337 € | 997 € | 1 334 € | |
| R102 Maalaus 2 kertaa, kuiva tila | 11 tth | 164 € | 486 € | 651 € | 90 m2 |
| R109 Maalaus 2 kertaa, kuiva tila | 11 tth | 164 € | 486 € | 651 € | 90 m2 |
| R110 Maalaus 2 kertaa, kuiva tila | 1 tth | 8 € | 24 € | 33 € | 4,5 m2 |
| Väliseinät | 79 tth | 2 724 € | 3 301 € | 6 025 € | |
| R104 Seinälevytys, kipsilevy 13 mm, 1 - kertainen levytys (VS) | 20 tth | 521 € | 814 € | 1 335 € | 90 m2 |
| R105 Puurunko 100 mm k 600, kantava väliseinä (VS) | 25 tth | 498 € | 1 118 € | 1 616 € | 90 m2 |
| R106 Lämminneriste 100 mm, mineraalvilla (VS) | 8 tth | 955 € | 356 € | 1 312 € | 90 m2 |
| R107 Seinälevytys, kipsilevy 13 mm, 1 - kertainen levytys (VS) | 20 tth | 521 € | 814 € | 1 335 € | 90 m2 |
| R112 Tiili kahi runkopontti130 mm (300x130x198), kantava väliseinä (VS) | 6 tth | 229 € | 200 € | 429 € | 7 m2 |
| 1315 Välilivet | 13 tth | 699 € | 536 € | 1 235 € | |
| Välilivet | 13 tth | 699 € | 536 € | 1 235 € | |
| R113 Laakaovi 9 x 21 | 10 tth | 348 € | 432 € | 780 € | 8 kpl |
| R114 Heloitus, sisäovi | 3 tth | 351 € | 104 € | 455 € | 8 kpl |
| 1317 Tilaportaat | 14 tth | 2 505 € | 650 € | 3 155 € | |
| Tilaportaat | 14 tth | 2 505 € | 650 € | 3 155 € | |
| R115 Puuportaat | 14 tth | 2 505 € | 650 € | 3 155 € | 1 kpl |
| 132 Tilapinnat | 43 tth | 563 € | 1 984 € | 2 546 € | |
| Ustotukset | 43 tth | 563 € | 1 984 € | 2 546 € | |
| R116 Ikkuna- ja oviista 12 x 42 mm, naulakiinnitys | 23 tth | 264 € | 1 068 € | 1 332 € | 236 jm |
| R117 Jalakaista 12 x 42 mm, naulakiinnitys | 8 tth | 143 € | 373 € | 516 € | 110 jm |
| R118 Katolista 12 x 42, valkoinen | 12 tth | 156 € | 543 € | 699 € | 120 jm |
| 1331 Vakiointokalusteet | 24 tth | 8 078 € | 1 080 € | 9 158 € | |
| Kalusteet | 24 tth | 8 078 € | 1 080 € | 9 158 € | |
| R119 Kalusteet, pien- ja rivitalo, normaali | 24 tth | 8 078 € | 1 080 € | 9 158 € | 1 erä |
| 1334 Vakiolaitteet | 3 tth | 294 € | 113 € | 407 € | |
| Muut osat | 3 tth | 294 € | 113 € | 407 € | |
| R120 Sähkökuias (sauna) | 3 tth | 294 € | 113 € | 407 € | 1 kpl |
| 1342 Tulisijat ja savuhormit | 28 tth | 4 836 € | 978 € | 5 814 € | |
| Muut osat | 2 tth | 3 757 € | 57 € | 3 814 € | |
| R122 Tulisija (mökkitaloka), asennettuna | 2 tth | 3 757 € | 57 € | 3 814 € | 1 erä |
| Hormit | 26 tth | 1 078 € | 922 € | 2 000 € | |
| R121 Tiilihorni, 1-reikäinen + liitokset, savupelti ja piippuhattu | 26 tth | 1 078 € | 922 € | 2 000 € | 7 jm |
| 2 krs. Pesuhuoneen osat | 28 tth | 1 161 € | 1 212 € | 2 373 € | |
| Märkätilat | 28 tth | 1 161 € | 1 212 € | 2 373 € | |
| R123 Seinälaatta 147 x 147 mm, märkätila (M) | 17 tth | 693 € | 761 € | 1 454 € | 22 m2 |
| R124 Vedeneristysmassa, seinä (M) | 9 tth | 446 € | 368 € | 815 € | 22 m2 |

| Projektin tiedot | |
|------------------|-----------|
| Hanke | |
| Tanssin | 8.2.2015 |
| Projekti valmis: | 12.6.2015 |
| Info: | |

| Sovittaminen | |
|------------------------------|-----------------|
| Vain alkupäivät | Kyllä |
| Prefixe viikkoille | V |
| Kieli: | Suomi |
| Punainen viivan päivä: | 8 helmikuu 2015 |
| Projektin ensimmäinen päivä: | 1 tammikuu 2015 |



[illegible]

